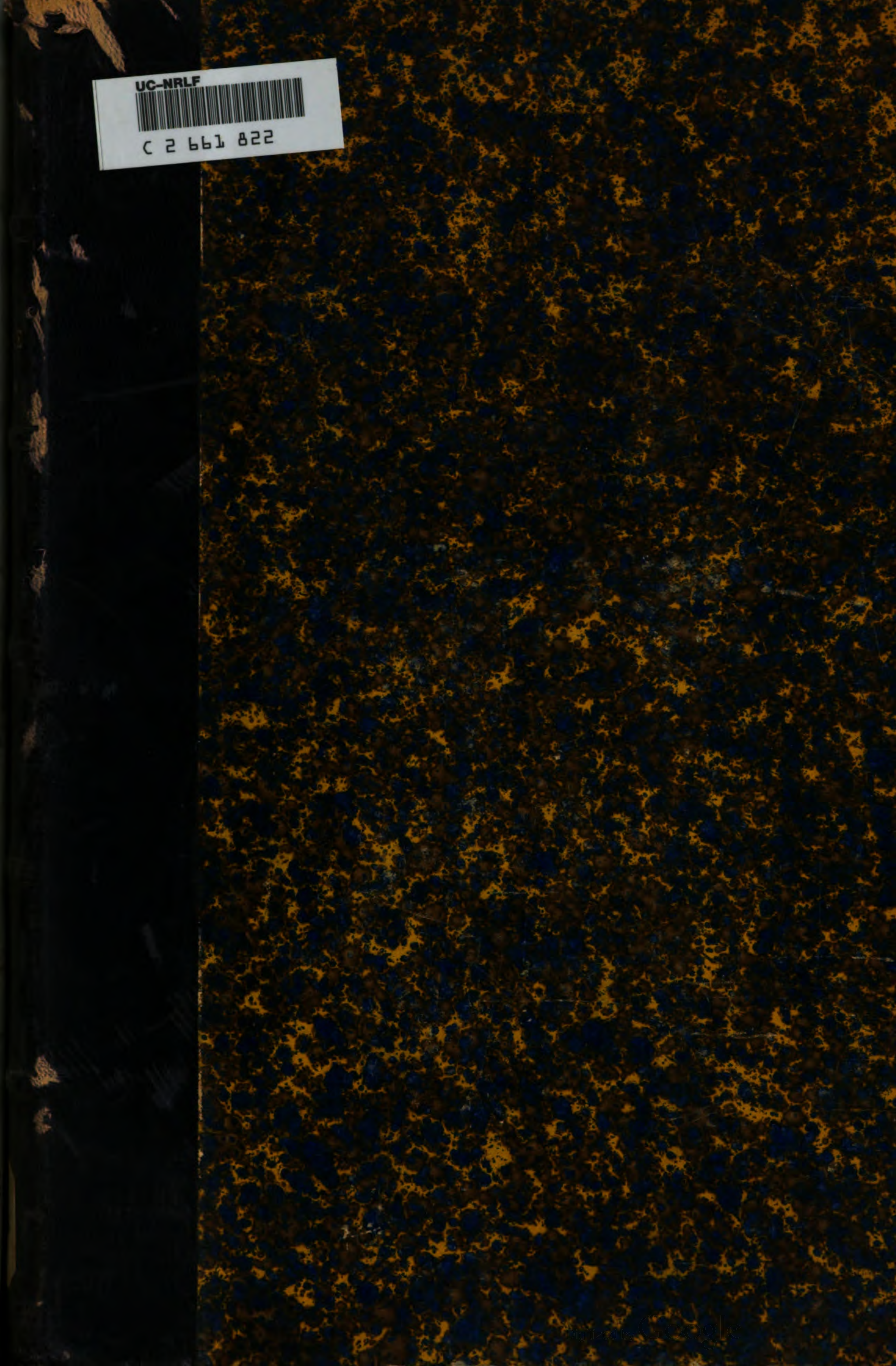
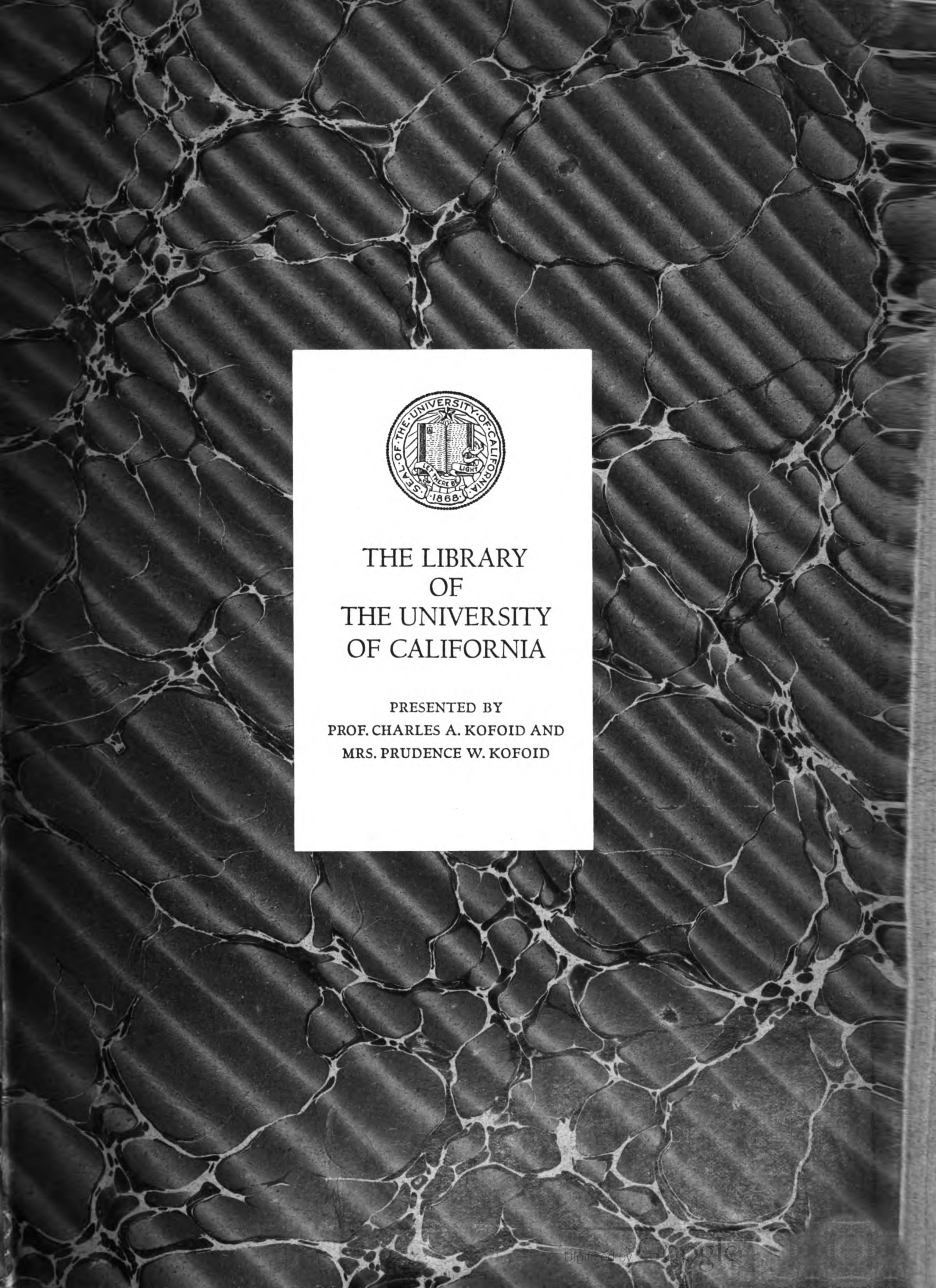

UC-NRLF
C 2 661 822

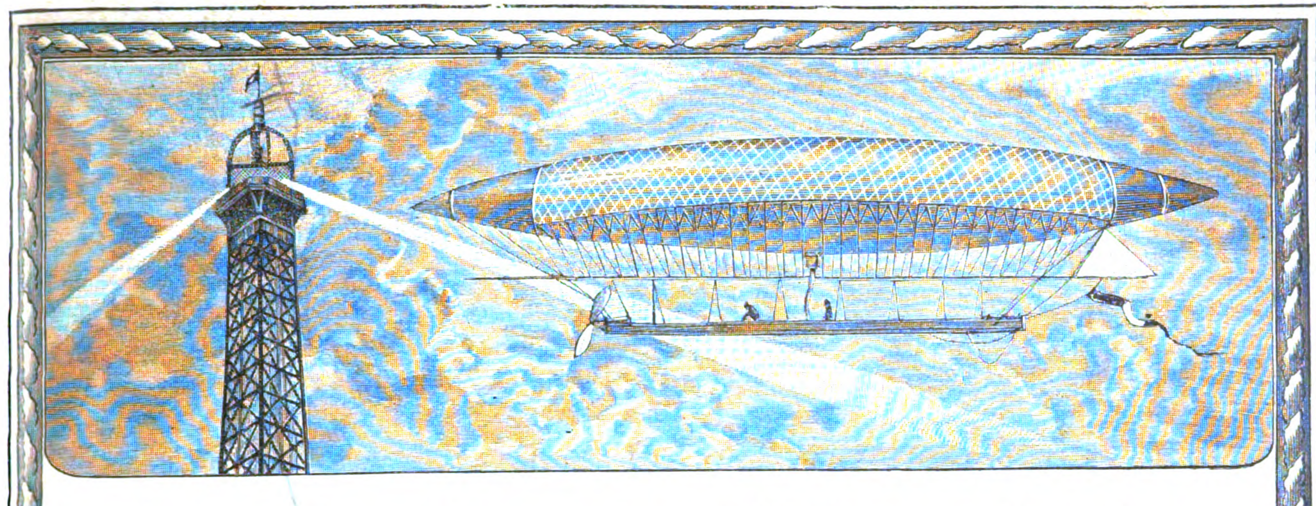


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid
BMC


SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid
BMC


SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868



La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Publié sous la Direction de Louis Figuier

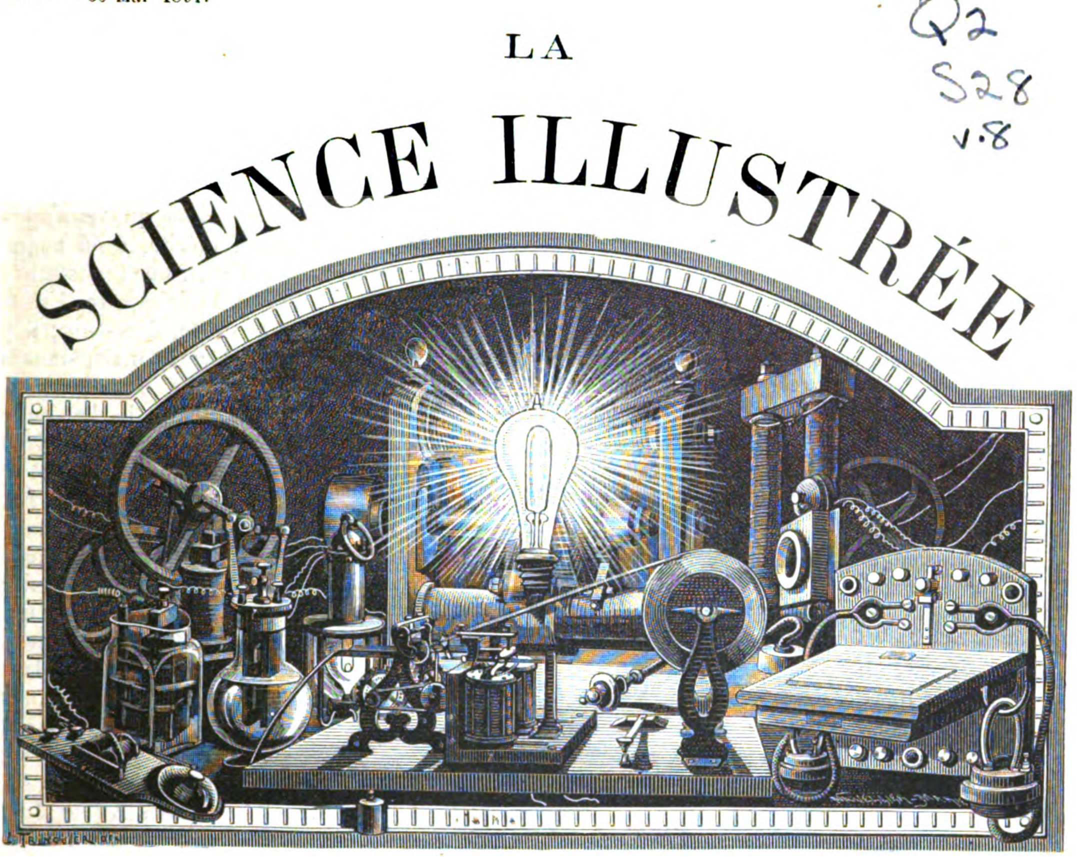
TOME HUITIÈME

Année 1891. — Second Semestre.

BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTRÉE
CONDITIONS D'ABONNEMENT : PARIS et DÉPARTEMENTS, un an, 12 fr. — ÉTRANGER (Union postale), 14 fr.
Les lettres et mandats doivent être adressés au directeur de la *Science Illustrée*.

N° 183. — 30 Mai 1891.

LA SCIENCE ILLUSTRÉE



VARIÉTÉS

—

EMPLOI DE LA TOURBE
POUR LA
CONSERVATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES

La tourbe, c'est-à-dire le produit végétal retiré du fond des marais, peut être utilisée pour certaines applications, en mettant à profit, non plus son pouvoir calorifique, mais bien ses propriétés physiques et chimiques. On peut l'employer avantageusement pour la conservation de certaines substances alimentaires.

C'est en Allemagne que ce procédé a été mis en pratique.

M. Louis Passy a fait sur ce sujet à la Société d'agriculture une communication que le *Génie civil* a résumée comme il suit.

En juin 1889, au concours général tenu à Magdebourg par la Société d'agriculture allemande, la Société de la mise en valeur des tourbières, dont le siège est à Gifhorn (Hanovre), exposait des pommes de terre conservées dans de la tourbe en poussière, et qui avaient été récoltées dans l'automne de 1888. Les tubercules étaient, par conséquent, vieux de huit mois au moins. Ils avaient eu à subir l'arrière-saison, l'hiver et le printemps, avec leur cortège d'influences diverses.

Malgré les causes de détérioration qui ne manquent jamais d'assaillir les pommes de terre soumises au mode de conservation habituel, ces produits n'ont pas présenté la moindre trace d'altération. Les yeux étaient intacts, parfaitement nets, aucune germination, par conséquent, comme celle qui se voit dans les caves et dans les silos. Les personnes qui ignoraient que la récolte avait eu lieu en 1888, croyaient voir des primeurs récoltées en 1889.

Appliqué aux navets, aux oignons, et à d'autres végétaux, que la pousse printanière déprécie si vite, ce procédé a eu exactement les mêmes résultats que pour les pommes de terre. Les uns, comme les autres, se sont conservés parfaitement, à l'aide de la poussière de tourbe, bien desséchée à l'air libre. Comme il est facile de le prévoir, cette dessiccation est une condition indispensable de réussite.

En 1888, le Dr Fürst, juge à Kissingen, a eu l'idée d'employer la tourbe sèche à l'emballage du poisson de mer, expédié à distance. Un essai fait avec du poisson pris dans l'Adriatique, et envoyé à Berlin, a très bien réussi. Un envoi du même genre, parti de Stockholm et parvenu à destination dix-huit jours après, se trouvait en parfait état. Des expéditions analogues de la Norvège ont eu les mêmes résultats : le poisson arrivait frais, comme au sortir de l'eau.

Ces dernières expériences ont été fort remarquées. On a pensé qu'en entrant dans la pratique, elles pourraient rendre de grands services à la pêche de haute mer; qu'elles faciliteraient la conservation économique du poisson, son transport du port de

débarquement aux grands centres de consommation, et qu'ainsi, elles permettraient de mettre à la portée des classes laborieuses un aliment sain, réparateur et à bon marché.

A cette même Exposition de Magdebourg, on avait fait figurer un quartier de viande crue de porc, conservé dans de la tourbe, depuis l'été de 1887, par conséquent depuis deux années révolues. Cette pièce de viande était restée en réserve à l'étage supérieur d'une maison, recouverte d'un toit en zinc, et dont la façade ouvrait sur le sud-est. Elle était entièrement desséchée, mais n'avait pas la moindre odeur, ni aucune trace de décomposition.

Il paraît, d'ailleurs, que les habitants de la ville de Hanovre n'ignoraient pas les propriétés conservatrices de la tourbe, car depuis très longtemps ils se servaient, et se servent encore, de cette matière, pour emballer les saucissons qu'ils envoient à leurs compatriotes établis au Caire.

Ces expériences, ajoute le *Génie civil*, paraissent assez concluantes pour amener de nouveaux essais, destinés à définir le rôle que joue la tourbe dans cette application, et par suite, les conditions les plus favorables à l'emploi de cette substance, pour la conservation des matières alimentaires.

La tourbe est un produit assez répandu, et dont la valeur est minime, comparée à celle du charbon. L'application nouvelle qui vient d'en être faite lui donnerait une certaine valeur, sans compter que les agents conservateurs contenus dans la tourbe, une fois définis, pourraient peut-être trouver d'autres emplois.

Louis FIGUIER.



ETHNOGRAPHIE

LES CAPRICES DE LA NATURE

Au Panopticum de Berlin.

La foule afflue actuellement au Panopticum de Berlin. Une demoiselle et deux époux assortis, voilà ce que l'on y va voir. Il est vrai que la demoiselle, de son côté, est un phénomène, et que les époux, du leur, sont des spécimens d'une race inconnue en Europe.

Parlons d'abord de la demoiselle.

Elle s'appelle miss Annie Jones-Elliot; mais c'est sous le sobriquet de lady Ésaü qu'elle s'est acquis une célébrité. Son grand mérite, celui auquel elle doit sa renommée, c'est d'avoir une moustache d'officier de cavalerie et une barbe de sapeur. Une femme à barbe... le cas n'est pas rare, dira-t-on; il y en a dans toutes les foires. C'est vrai; mais, dans la plupart des cas, il s'agit d'une barbe pour rire, d'un simple duvet qu'un homme rougirait presque de porter. Lady Ésaü, au contraire, pousse, en la matière, l'anomalie jusqu'à pouvoir rendre des points au visage masculin le plus poilu. Elle est bien faite, du reste : la tête est celle d'un homme et le corps celui d'une femme charmante. La nature a parfois de ces caprices.



LES CAPRICES DE LA NATURE.
Lady Ésaü (Miss A. Jones-Elliot).

Miss Annie Jones-Elliot est Américaine; elle est née, en 1865, à Marion, dans l'État de Virginie. Elle était encore toute jeune, lorsque sa moustache et sa barbe commencèrent à pousser. A quinze ans, elle fut engagée par un barnum qui l'exhiba dans toutes les villes du nouveau monde, et, grâce à elle, réalisa une fortune considérable. Ce furent dix années de voyages continuels; puis il fut décidé qu'elle viendrait étonner l'Europe. C'est Berlin qui a eu ses débuts; Paris suivra, et, ici comme là-bas, elle fera le maximum des recettes.

Lady Ésaü a le teint clair et la peau douce; le son de sa voix est argentin et caressant. Au dire des personnes qui la connaissent, son esprit est vif et enjoué, son instruction développée, son éducation très complète. Il paraît qu'elle est, de plus, fort adroite de ses mains, et se livre avec succès aux travaux d'aiguille et de crochet les plus délicats.

Avis à qui de droit!

Passons aux deux époux. Ce sont des Aztèques. Ils se nomment, l'un Maximo, l'autre Bartolo. Types étranges, curieux descendants d'une ancienne race mexicaine qui, s'il faut en croire les vestiges de son architecture, avait atteint à un degré élevé de civilisation.

Aujourd'hui, les Aztèques ne sont plus qu'en très



petit nombre. Fernand Cortez les décima et leur disparition complète n'est qu'une question d'années.

Maximo et Bartolo sont originaires de la ville d'Iximaya (Amérique centrale). Ils sont, l'un et l'autre, âgés d'environ cinquante ans. Leur peau est d'un brun foncé; leur chevelure, noire et extrêmement abondante, forme au-dessus de leur tête une sorte de chignon brouissailleux; ils paraissent délicats et souffreteux. L'angle facial est, chez eux, très faible; cependant Maximo ne manque pas d'intelligence. Il chante des chansons aztèques d'une voix dont il est impossible de définir le registre; c'est une musique singulière, rendue avec un instrument plus singulier encore.

Mari et femme sont vêtus à l'européenne, avec une certaine élégance; et c'est par quoi ils nous ressemblent le plus.

Hans HEILING.



Les caprices de la nature. — Les Aztèques du Panopticum de Berlin.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LA FABRICATION DES CABLES SOUS-MARINS

Lorsque le gouvernement de la Défense nationale dut quitter Tours pour se réfugier à Bordeaux, Gambetta comprit la nécessité d'établir un moyen rapide de communication avec le général Faidherbe, qui défendait vaillamment les places du Nord et inquiétait l'ennemi. Il commanda en Angleterre un câble sous-marin, destiné à établir une ligne télégraphique entre Boulogne et Brest, mais ce câble fut saisi comme contrebande de guerre et ne put être posé.

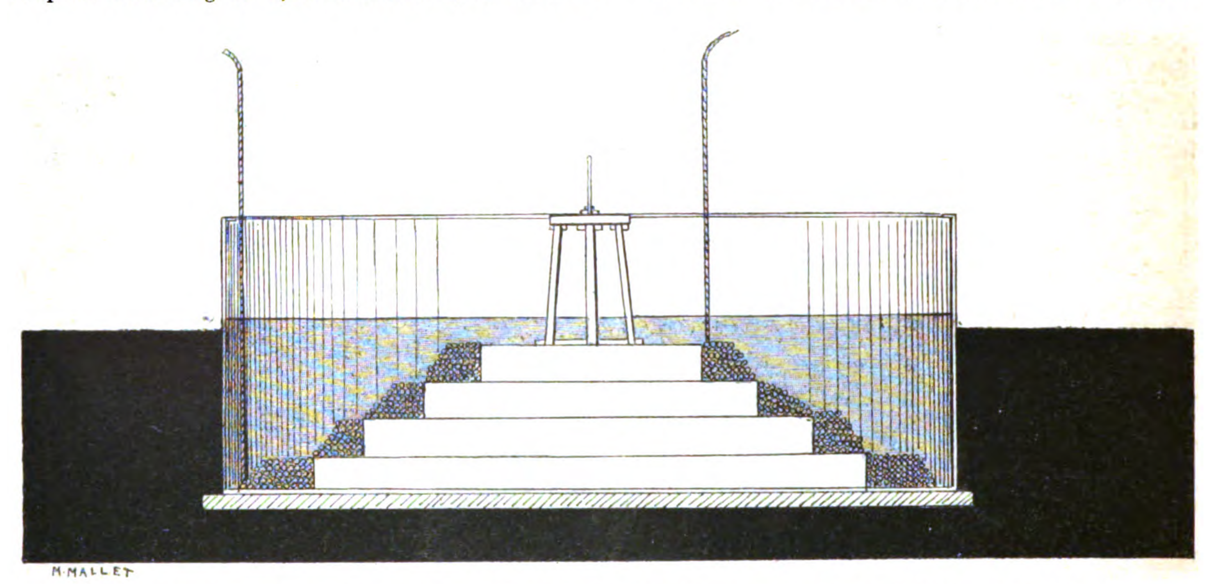
Le gouvernement français ne devait pas oublier cette cruelle leçon. Aussi, depuis lors, n'a-t-on rien négligé pour naturaliser en France la grande industrie de la fabrication et de la pose des câbles sous-marins.

Ces efforts se sont longtemps bornés à l'achat de quelques navires, qui réparaient les câbles de la Méditerranée, à l'établissement d'une usine télégraphique dans les environs de Toulon, où des lignes de faible longueur étaient fabriquées, et à l'octroi de concessions accordées à des compagnies de capitalistes français pour exploiter des câbles construits par des Anglais et posés également par des navires naviguant sous pavillon britannique. Mais aujourd'hui, il s'agit d'enregistrer dans la grande industrie nationale un progrès plus réel, plus sérieux. Nous ne serons plus désormais étrangers à la plus utile, à la plus brillante des spécialités électriques, celle que M. Figuier a bien eu raison d'inscrire dans ses *Merveilles de la science*.

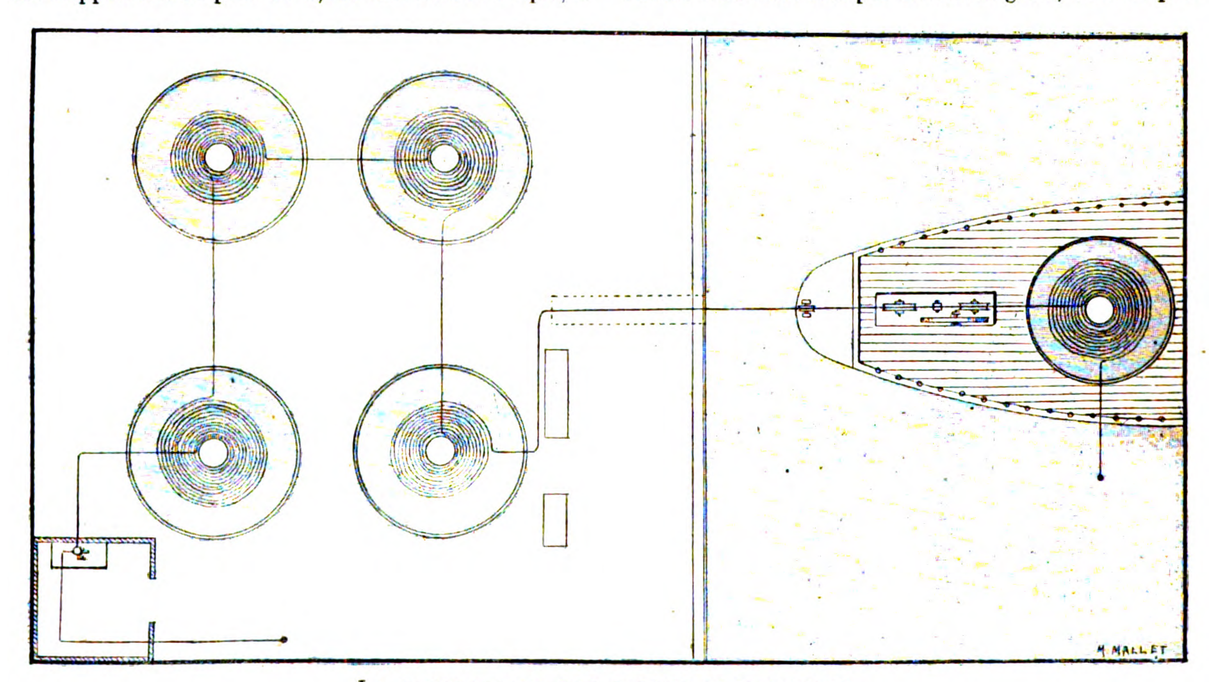
La Compagnie des téléphones a établi à Calais une grande usine digne d'être comparée avec les usines de la basse Tamise, qui ont livré pour ainsi dire la totalité du réseau universel sous-marin dont la valeur dépasse un milliard de francs. Cette usine, dont tous

les journaux politiques viennent d'annoncer l'inauguration, a montré sa vitalité en expédiant d'un seul coup un câble long de 1,400 kilomètres, et exécuté avec une perfection dont les télégraphistes d'outre-Manche auraient le droit d'être jaloux.

Ce câble est destiné au réseau d'une compagnie télégraphique française dont le siège est dans la mer des Antilles, où elle exploite déjà des lignes ayant un développement de plus de 2,000 kilomètres et qui, à la fin de l'année, aura triplé le chiffre précédent. La pose de cette ligne de fabrication française aura encore lieu cette fois par navire anglais, mais la prochaine expédition se fera au mois de juin, sous pavillon national, et l'on pourra dire alors qu'en télégraphie sous-marine, la France se suffira complètement.



La fabrication des cables sous-marins. — Coupe d'une cuve avec le câble lové sur le bidard.



La fabrication des cables sous-marins.
Diagramme indiquant la position du câble dans ses cuves et la route du courant depuis l'usine jusqu'au navire.

Un grand nombre de lecteurs seront étonnés d'apprendre qu'il a fallu plus de vingt années pour tirer vengeance de la condamnation inique du câble que nous avions acheté et payé avec le plus pur de notre or, au milieu de notre misère et de notre désarroi. Pour expliquer ce phénomène, il est bon de leur faire comprendre qu'il ne suffit pas de donner aux



câbles électriques une résistance qui, suivant les cas, peut varier de 4,000 à 10,000 kilogrammes, comme on pourrait le faire s'il s'agissait d'un câble ordinaire, en tissant grossièrement un nombre suffisant de fils d'acier.

Tous les détails de la fabrication des câbles comme de leur pose ont été publiés par M. Wunschendorff, ingénieur des télégraphes, dans *La Lumière électrique*, et réunis dans un énorme volume, du plus haut intérêt, le *Traité de la télégraphie sous-marine*, publié en 1888 par la maison Baudry.

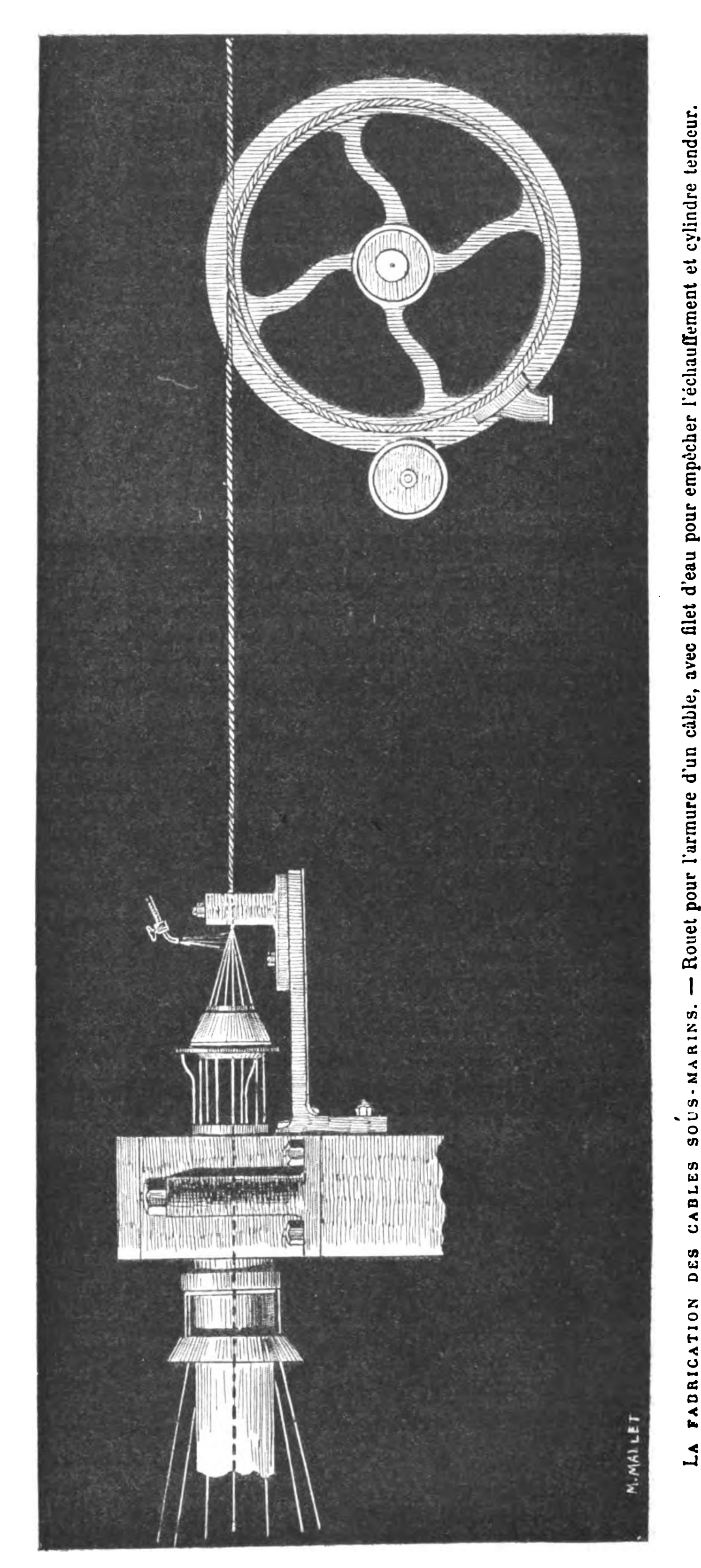
Il ne faut pas oublier que les câbles électriques ont une *âme* dans laquelle doit être emprisonné, d'une façon hermétique, le courant subtil qui porte la pensée humaine sur les ailes de l'électricité, et lui fait franchir, avec la vitesse de la conception géniale, les abîmes océaniques les plus profonds, les plus éloignés.

L'intégrité de cette *âme* doit être respectée d'une façon absolue sur toute la longueur d'une ligne ayant quelquefois un développement de plusieurs milliers de kilomètres plusieurs millions de mètres courants! Cette condition introduit dans la fabrication une foule de complications dont il est indispensable de présenter un tableau.

L'âme du câble de Calais a été fabriquée à Bezon, près de Paris, et apportée à Calais après avoir subi des épreuves préalables, afin de reconnaître que l'homogénéité des fils de cuivre est parfaite, et que l'enveloppe isolante dont ils sont entourés a été déposée avec une égalité absolue, que nulle part il ne se trouve une tare, une paille, un défaut.

Lorsque les bobines d'*âme* arrivent à Calais elles sont plongées dans des cuves remplies d'eau de mer et de nouveau expérimentées.

Celles qui sont reconnues irréprochables sont soudées les unes aux autres et revêtues d'une gaine bien homogène de jute tanné. Cette nouvelle robe est destinée à servir de coussin afin que les fils d'acier qui constituent l'armure ne se montrent pas des défenseurs brutaux et grossiers; qu'ils ne commencent pas, ce qui arrive, hélas! trop souvent, par blesser la gutta-percha qu'ils sont chargés de protéger.



LA FABRICATION DES CÂBLES SOUS-MARINS. — Rouet pour l'armure d'un câble, avec filet d'eau pour empêcher l'échauffement et cylindre tendeur.

La fabrication de cette armure ressemble beaucoup comme, on peut le voir, à celle d'un câble d'acier avec cette différence que des précautions minutieuses doivent être prises nuit et jour, sans que la surveil-

lance se relâche d'un instant. Il ne faut pas que l'âme et sa gaine de filin éprouvent un effort de traction; on doit éviter également que les fils d'acier ne se tordent sur eux-mêmes lorsqu'on les enroule en spirale, enfin il est de même indispensable que les spires protectrices soient appliquées exactement sur le coussin de jute qui est disposé pour les recevoir tranquillement.

Toutes ces conditions sont remplies au moyen du jeu d'organes mécaniques, que nous avons dû supprimer pour faire mieux comprendre la philosophie de cette fabrication si propre à mettre en évidence les conditions essentielles d'un progrès si admirable.

Mais malgré la délicatesse de ces organes, on ne serait jamais certain d'avoir réussi complètement sur une échelle véritablement fantastique, si l'on n'avait trouvé moyen d'employer l'électricité à effectuer la réglementation de la fabrication de l'objet étonnant destiné à consacrer le triomphe de l'électricité, à organiser sa victoire non seulement sur la distance mais en quelque sorte sur le temps.

Certainement on a eu raison d'appeler *âme du câble* la couverture qui occupe la partie centrale, mais on aurait encore plus raison d'appeler âme de l'usine le laboratoire où les fluides mystérieux sont sans relâche interrogés.

A partir du moment où la fabrication du câble commence jusqu'au moment ou elle est parfaite, tant que le navire chargé de la pose n'a pas quitté le quai de l'usine, jamais le courant révélateur des fuites, des défauts, des irrégularités, ne cesse un seul instant de faire l'examen de conscience du câble géant.

Toutes les parties de l'opération sont enregistrées au fur et à mesure. Elles laissent des traces indélébiles, indiscutables; aussitôt qu'un vice se déclare, tout le train s'arrête instantanément. La fabrication reste sur-le-champ interrompue jusqu'à ce que l'accident soit radicalement réparé.

Nous n'analyserons point en détail ce qui se passe dans cette sorte de sanctuaire scientifique que les anciens auraient décoré de la statue de Minerve et où sont engendrées ces idéales énergies. Les expériences électriques auxquelles on se livre sont pour la plupart tenues secrètes et avec raison, quoiqu'elles reposent presque toutes sur des principes connus. Mais nous avons dirigé tous nos efforts sur un point de la plus haute importance, nous nous sommes efforcé de montrer par quel procédé simple peut s'obtenir cette continuité absolue dans la surveillance, pendant que le câble traverse les métiers pour recevoir les différentes couches de matière isolante, sa gaine, ses armures dont le nombre et la force sont proportionnés aux dangers qu'il court. En effet on ne traite pas de la même manière celui des mers profondes, qui n'aura à lutter que contre les habitants des ténèbres éternelles, et celui qui roulera sur les grèves poussé et repoussé par tous les caprices des vents ou des flots. C'est la nature de ce procédé que nous avons essayé de mettre en lumière au moyen de deux diagrammes, qui nous l'espérons ne laisseront rien à désirer. Grâce à eux, nous espérons que l'on comprendra que dans cette création surprenante des nerfs sympathiques du genre humain, des organes artificiels de la pensée de la planète, l'électricité est comme l'Être éternel lui-même, dans la création des mondes, l'alpha et l'oméga.

W. DE FONVIELLE.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

IX. — LE DÉVELOPPEMENT (SUITE).

Traités ainsi, ni l'un ni l'autre n'atteignent à la souplesse de l'acide pyrogallique, car l'un et l'autre présentent des effets différents peu sensibles dans les modifications qu'on apporte aux bains, faits avec eux, durant le développement d'un cliché. De plus, l'hydroquinone développe avec une lenteur qui dépasse les bornes, et l'iconogène, malgré certains ingrédients dont on l'additionne, ne parvient pas toujours à donner au cliché des intensités suffisantes pour obtenir un bon tirage positif. Il faut souvent avoir recours au renforcement des négatives.

C'est grand dommage, car l'iconogène fouille aussi bien un cliché que l'acide pyrogallique et peut rendre des services presque analogues en employant les formules séparées d'iconogène et de carbonate de soude. Quant au chlorhydrate d'hydroxilamine, il ne peut entrer en balance. Comme tous les produits ammoniacaux, il pousse au voile avec une facilité qui le rend impropre à des variations de formule, d'autant plus qu'il a besoin, pour accuser son action révélatrice, de soude ou de potasse caustique, deux produits qui poussent au voile et agissent violemment sur la couche de gélatine. Reste la pyrocatéchine, son prix la fait tout d'abord écarter. A mon sens, les révélateurs peuvent et doivent se classer ainsi : acide pyrogallique, iconogène, oxalate ferreux.

Ainsi, de tous les révélateurs l'acide pyrogallique est celui qui convient le mieux au véritable artiste, à l'amateur qui s'adresse non pas exclusivement au portrait, mais à tous les sujets que la nature peut lui présenter, sujets variant sans cesse d'éclairage et d'éclat.

Or, cette étude étant spécialement écrite en vue de l'art en photographie, c'est donc le seul développement à l'acide pyrogallique que je vous conseille, en admettant toutefois que vous puissiez indifféremment vous servir de l'oxalate ferreux pour le portrait à l'atelier, mais toujours à la condition de ne jamais développer plusieurs plaques dans le même bain.

Les questions économiques, pas plus que les ques-

(1) Voir les nos 157 à 182.

tions de temps ou que les questions de peines à prendre, n'ont rien à voir dans les questions d'art.

Reprenons donc, avec l'acide pyrogallique, les cas susceptibles de se présenter au développement.

Portraits d'hommes. Paysages bien en valeurs et sans oppositions heurtées. — Le cliché devra reproduire exactement le sujet. On emploiera dans ce cas le bain normal. C'est-à-dire que dans 100 centimètres cubes d'eau, par exemple, on mettra quatre fois plus de carbonate de soude que d'acide pyrogallique, soit 0 gr. 50 d'acide pyrogallique et 4 centimètres cubes de la solution de carbonate de soude. Quelques pesées préalables apprendront vivement à prendre avec la cuillère à sel ou à moutarde, qui doit être en bois ou en os, la valeur de 0 gr. 50 d'acide pyrogallique. La quantité de bromure peut varier de une à six gouttes, et sera d'autant plus forte que la pose aura été plus longue. Les détails et l'intensité devront se montrer en même temps.

Portraits de femmes ou d'enfants.—Dans l'espèce, nous chercherons avant tout un cliché très doux. Il faudra poser un temps un peu plus long que celui donné par le tableau du temps de pose, puis plonger la plaque dans un bain fortement dilué par une large addition d'eau, et dans lequel on ne mettra qu'une demi-goutte ou qu'une goutte de bromure de potassium.

Le développement s'effectuera avec lenteur et par additions successives et rapides de la solution de carbonate de soude, de manière à obtenir, dès l'abord, tous les détails possibles. Ces détails obtenus, si l'intensité générale du cliché ne paraît pas suffisante pour un bon tirage positif, on continuera le développement en ajoutant, au bain, de l'acide pyrogallique, jusqu'à l'obtention de l'intensité désirée.

Portraits et types accusés. Paysages monotones manquant de valeurs et d'oppositions. — Le résultat final devra être un cliché présentant des contrastes tranchés. Pour l'obtenir on posera un peu moins que le temps donné par le tableau. La quantité d'eau du bain sera réduite autant que possible ; la proportion de bromure fortement augmentée et le développement mené avec rapidité. Si besoin est on ajoutera de l'acide pyrogallique pour obtenir tout d'abord l'intensité. Ce n'est qu'une fois cette intensité venue qu'on se livrera aux additions de carbonate de soude pour faire arriver les demi-teintes et les détails dans les ombres.

Paysages avec oppositions très accentuées. — Ce que nous voulons, c'est garder les contrastes du modèle tout en atténuant leur dureté. Nous poserons franchement au-dessus du temps de pose donné par le tableau, et cette exagération devra être d'autant plus grande que l'opposition du sujet sera plus accentuée.

Le bain de développement devra être non seulement dilué, mais encore adouci par une diminution de quantité des différents constituants, de façon à obtenir un développement extrêmement lent.

Quelques traces de bromure suffiront, et l'on conduira le développement en cherchant les détails par l'addition du carbonate de soude avant d'obtenir l'intensité par une addition d'acide pyrogallique.

Instantanéités. — Dans le cas de l'instantanéité, surtout dans celui de sujets en mouvement, qui nécessitent une plus grande rapidité d'obturation, il est certain que le temps normal de pose n'a pas été atteint. Pourtant nous désirons obtenir un cliché suffisamment intense, et présentant des détails. On diminuera la quantité d'eau (60 centimètres cubes au lieu de 100 centimètres cubes, par exemple), la quantité des constituants sera augmentée, doublée même. Seul le bromure n'apparaîtra qu'à l'état de traces infimes. Le développement sera conduit avec rapidité, en forçant les détails à venir, et ensuite l'intensité. Pour développer, quelque bonne que soit la lumière de votre laboratoire, je vous engage à toujours couvrir votre cuvette avec un carton ou une planchette, jusqu'au moment où le développement commence franchement et que votre surveillance constante s'impose.

Introduction de la plaque dans le bain de développement.

Quelques praticiens mettent leur plaque au fond de la cuvette vide et précipitent dessus le bain de développement préparé dans une éprouvette ou dans un verre gradué. Je préfère de beaucoup l'immersion faite suivant la méthode employée autrefois pour sensibiliser la plaque. Elle consiste à se servir d'une cuvette simple ou à revêtement dans laquelle on prépare le bain. Ceci fait, vous soulevez la cuvette par l'une de ses extrémités, le développateur s'accumule à l'autre extrémité. Vous placez alors un des angles de votre plaque, gélatine en dessus, dans un des angles libres, puis vous abaissez la cuvette en abaissant la plaque en même temps. De cette façon le bain couvre la plaque d'un seul coup et en évitant presque complètement l'interposition des bulles d'air.

(*à suivre.*) Frédéric DILLAYE



Science expérimentale et Recettes utiles

MOYEN DE S'ASSURER SI UNE PIÈCE EST HUMIDE. — Broyez de la chaux vive telle qu'elle est au sortir du four; mettez-en une livre dans un vase; placez ce vase dans la pièce dont vous voulez vérifier la salubrité, où vous le laisserez durant vingt-quatre heures. Pesez-le ensuite.

Si vous retrouvez, en défalquant le poids du bocal, vos 500 grammes de chaux avec 1 gramme seulement d'augmentation de poids, la pièce est saine et peut être habitée.

Si, au contraire, vous retrouvez votre chaux avec 5 ou 6 grammes en plus, la pièce est humide et ne peut être habitée sans inconvénient. Il convient surtout de faire subir cette épreuve aux maisons nouvellement construites.

GUÉRISON DU CROUP. — Le Dr Delthil a fait récemment à l'Académie de médecine de Paris une communication au sujet du croup.

Le croup est caractérisé par les fausses membranes qui tapissent les voies respiratoires, la trachée et parfois les bronches elles-mêmes. Le Dr Delthil a remarqué que ces dépôts fibrineux fondaient, en quelques instants, au contact des vapeurs du goudron et d'essence de térébenthine.

Partant de ce principe, il a pu sauver, râlant et presque morts, des enfants considérés comme perdus, même après la trachéotomie. Il suffit d'allumer près du lit un mélange de térébenthine et de goudron; la chambre s'emplit d'une fumée noire et épaisse, au point que les assistants ne peuvent se voir, mais sans éprouver aucun malaise.

L'enfant aspire fortement et voluptueusement cette atmosphère de résine. Bientôt les fausses membranes se décollent et sont expectorées sous forme de crachats de rhume qui, recueillis dans un verre, continuent à se dissoudre visiblement. Le Dr Delthil fait ensuite laver la gorge de l'enfant avec du coaltar et de l'eau de chaux. L'enfant est radicalement guéri en deux ou trois jours.

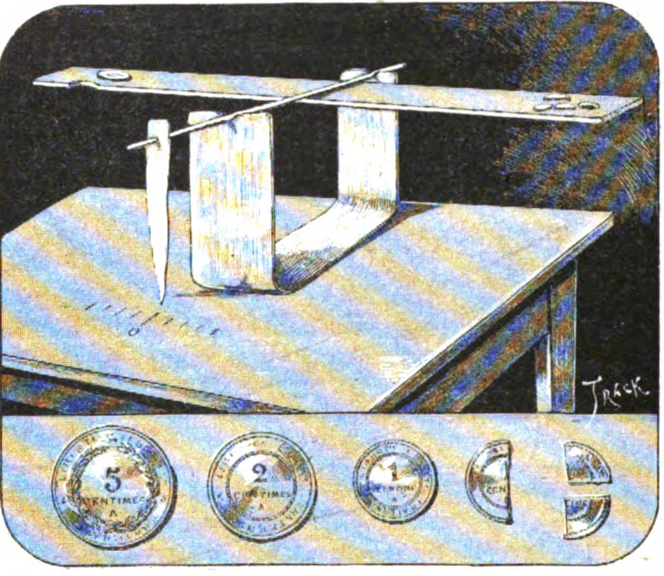
Ces fumigations sont en outre un excellent désinfectant contre les parasites et les microbes. Ceux qui ont approché ces malades, même des enfants, n'ont jamais contracté la terrible maladie. Ce traitement si simple serait donc à la fois un remède et un précieux préservatif.

TACHES DE ROUILLE. — Pour enlever les taches de rouille sur le fer ou sur l'acier, on peut se servir de la solution suivante : Dissolvez 100 grammes de chlorure d'étain dans 1 litre d'eau et d'autre part 2,5 grammes d'acide tartrique dans 1 litre d'eau. Versez la première solution dans la seconde, puis colorez avec quelques gouttes de solution d'indigo. Ce mélange est destiné aux objets d'un usage journalier, comme les clefs, les couteaux, les ciseaux.

Lorsqu'il s'agit de machines ou de plus gros objets, on se sert d'une solution plus économique composée pour 1 litre d'eau de 3 grammes acide tartrique, 10 grammes chlorure d'étain et 2 grammes bichlorure de mercure, le tout additionné de 0,5 grammes de solution d'indigo.

Pour les petits objets attaqués par la rouille, on commence à les frotter avec un linge sec, puis on humecte les taches au moyen d'un pinceau avec la solution préalablement bien secouée. On laisse agir quelques secondes, puis on enlève la rouille déjà ramollie avec un linge humide et on frotte ensuite avec un chiffon bien sec. On peut ensuite redonner le poli sur la tache avec du blanc de Troyes ou une poudre quelconque, le poli n'étant pas, en effet, attaqué par la solution sur le reste de l'objet.

Lorsqu'on a affaire à des objets plus gros et complètement rouillés on commence par les laver à l'eau bouillante, puis on les trempe dans l'eau chaude et on les y laisse refroidir. On les fait ensuite tremper 12 heures dans de l'alcool fort, on les lave de nouveau à l'eau, puis on les soumet pendant 24 heures à l'action de la solution, dans laquelle on les tient plongés. On les ressort parfaitement propres, on rince, on essuie et on fait sécher si possible pendant 2 heures à 100°.



BALANCE ÉCONOMIQUE.

LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

UNE BALANCE ÉCONOMIQUE

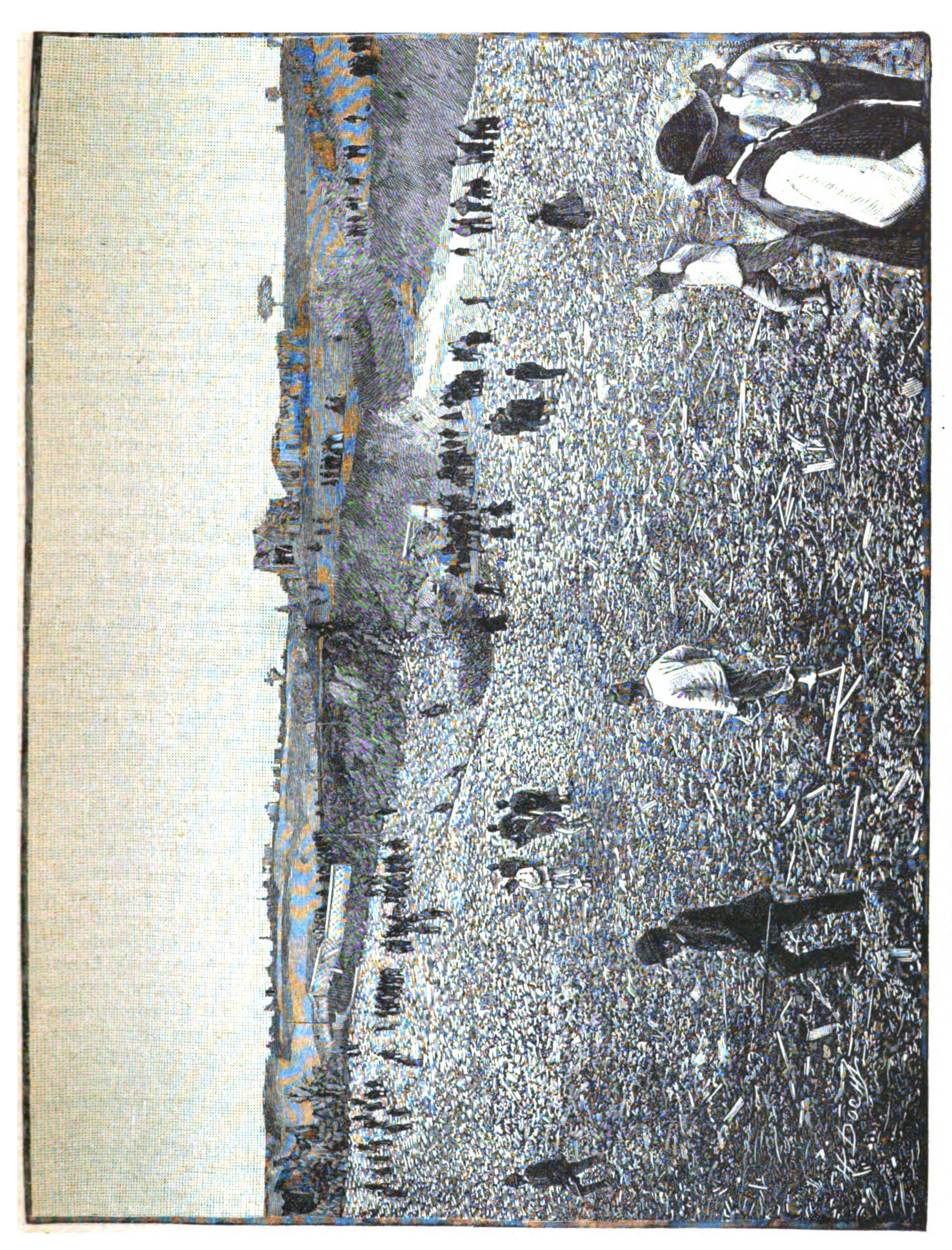
Prenez une règle plate, et, en son milieu, perpendiculairement à ses côtés, fixez, avec un peu de colle forte, une aiguille à tricoter. Procurez-vous, ensuite, une plaque de tôle mince ou de fer-blanc, et recourbez-la à ses deux extrémités, de telle manière que, la plaque étant placée sur une table, ses extrémités forment deux plans verticaux et parallèles.

Creusez sur les arêtes supérieures de ces plans, et en leurs milieux, deux petites encoches, et faites reposer sur ces encoches les deux bouts de l'aiguille à tricoter.

Vous aurez ainsi une balance rudimentaire, dans laquelle les deux extrémités de la règle feront office de plateaux. Pour que cette balance, qui ne convient qu'aux petites pesées, ait toute la précision désirable, vous enlèverez avec un canif un peu de bois à celle des extrémités de la règle qui penchera, jusqu'à ce



que la règle demeure parfaitement horizontale. De plus, vous pourrez fixer à l'aiguille à tricoter une flèche en papier, bien verticale, et dont l'extrémité inférieure se mouvra sur des divisions. Quant aux



L'EXPLOSION DE ROME. — Emplacement de la poudrière le lendemain de l'explosion.

poids, ce seront des sous et des centimes. Même, il vous sera loisible, si vous avez besoin de fractions de gramme, de couper en deux ou en quatre une pièce d'un centime.

Dr P. SAPIENS

ACTUALITÉS

—

L'EXPLOSION DE ROME

Une poudrière contenant 260,000 kilogrammes de matières explosibles n'éclate pas à un moment attendu, comme un simple coup de canon. Il est par conséquent difficile d'étudier méthodiquement les effets d'une explosion imprévue. C'est ce qui explique la diversité des opinions qui se sont produites sur la nature et le développement des phénomènes qui ont suivi celle de Rome.

L'édifice contenant les poudres était situé dans une sorte de gorge, protégée par deux hautes collines, sur lesquelles sont situées quelques chaumières et quelques villas, dont la plus importante est la *Vigna Pia*, où se trouve un orphelinat, fondé par Pie IX, et qui renfermait 120 enfants. Cette poudrière était un édifice carré long, divisé en deux étages dans sa hauteur et trois couloirs dans sa largeur. Il était voûté et construit selon toutes les règles des édifices destinés à servir de dépôt aux poudres. Il était isolé des communications extérieures par un promenoir et un mur d'enceinte assez large pour que la sentinelle de garde pût faire sa ronde réglementaire.

La commotion a renversé en partie les maisons comme aurait pu le faire un tremblement de terre ou un bombardement.

A l'endroit où se trouvait la poudrière, un grand trou, noir et bouleversé comme un cratère. Des pierres ont été projetées jusque dans l'intérieur de Rome ! L'une d'elles est tombée sur une maison voisine du pont Garibaldi, à 4 kilomètres de distance. Notre gravure représente l'état actuel des lieux ; des sentinelles, carabiniers et bersagliers, veillent à prévenir les accidents.

La rafale d'air déterminée par l'explosion a produit un vrai saccage dans la ville de Rome. C'est un désastre pour les négociants, dont les devantures ont été en partie arrachées et brisées. On ne se rend pas exactement compte des pertes subies par les particuliers. Mais elles doivent être énormes.

Au Vatican, il y aura pour 500,000 francs de frais. Les désastres sont considérables dans la cour Saint-Damase et dans l'escalier qui mène aux appartements du pape. Les admirables verrières qui le décoraient et qui représentaient SS. Pierre et Paul sont détruites.

Le nombre des blessés s'élève à plusieurs centaines, dont beaucoup l'ont été très grièvement.

CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

259. — *Soupçonne-t-on à quelle température se trouve le soleil?* — On est loin d'être d'accord sur ce point. Certains physiciens lui donnent une température de 3,000 à 4,000 degrés ; d'autres, en se fondant sur d'autres considérations, lui attribuent, au contraire, des températures énormes, de 2 millions et même de 20 millions de degrés. On en est encore aux hypothèses.

260. — *La lune envoie-t-elle de la chaleur sur la terre?* — Extrêmement peu. Elle ne nous échaufferait pas plus qu'une bougie placée à 15 mètres de distance, d'après les observations de Piazzi Smyth, au sommet du pic de Ténériffe. Les rayons de la lune sont les rayons solaires réfléchis; or, en route, la chaleur se perd à travers l'atmosphère terrestre.

261. — *Comment se compose dans son ensemble la radiation solaire?* — Les rayons émanés du soleil peuvent se classer sous trois chefs distincts : les rayons *calorifiques*, les rayons *lumineux*, les rayons *chimiques*. Les rayons calorifiques nous échauffent. Les rayons lumineux nous éclairent. Les rayons chimiques sont les instruments de la végétation; ils sont susceptibles de produire des décompositions, et c'est sous leur influence que s'élaborent les combinaisons qui président à l'accroissement des plantes. Ce sont aussi ces rayons qui impressionnent les plaques photographiques. Ces divers rayons se comportent différemment, quand on les fait traverser un prisme. Le mélange se sépare parce que chaque nature de rayon est plus ou moins déviée, en passant à travers le verre. Ces rayons ainsi séparés nous donnent des impressions de couleurs différentes. Les rayons calorifiques sont les moins déviés, les lumineux le sont plus et les chimiques davantage encore; aussi l'œil perçoit-il une bande rouge, une bande jaune, une bande violette. Les rayons rouges sont en même temps calorifiques et lumineux, les jaunes impressionnent principalement l'œil; enfin les violets exercent une action de décomposition, ils développent par exemple la partie verte des plantes. Tous ces rayons ont pour origine les vibrations de la matière solaire transmise par l'éther. Les vibrations qui nous parviennent ainsi sont de quantités très diverses; il en est qui correspondent à des rayons intermédiaires à ceux que nous avons signalés; il en est qui n'impressionnent pas la rétine, et qui cependant agissent chimiquement. Ce sont les rayons invisibles de l'ultra-violet. Il en est de même du côté du rouge. Les vibrations les plus lentes donnent la chaleur, comme les plus rapides provoquent des décompositions. Les rayons rouges correspondent aux notes basses, les violets aux notes aiguës. Et de même qu'il y a des notes que l'oreille ne perçoit pas tant elles sont graves ou aiguës, de même il y a des rayons que nous ne voyons pas.

262. — *Quelle peut-être au total la chaleur envoyée par le soleil sur notre planète?* — La quantité de chaleur reçue par la terre serait suffisante pour liquéfier une couche de glace de 30 mètres d'épaisseur et couvrant toute la terre. Elle ferait passer la masse d'une mer d'eau de 100 kilomètres d'épaisseur, de la température de la glace fondante à celle de l'ébullition de l'eau. La chaleur émise par le soleil en un an est

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181, 182.



égale à celle qui serait produite par la combustion d'une couche de houille, de 17 kilomètres d'épaisseur.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.

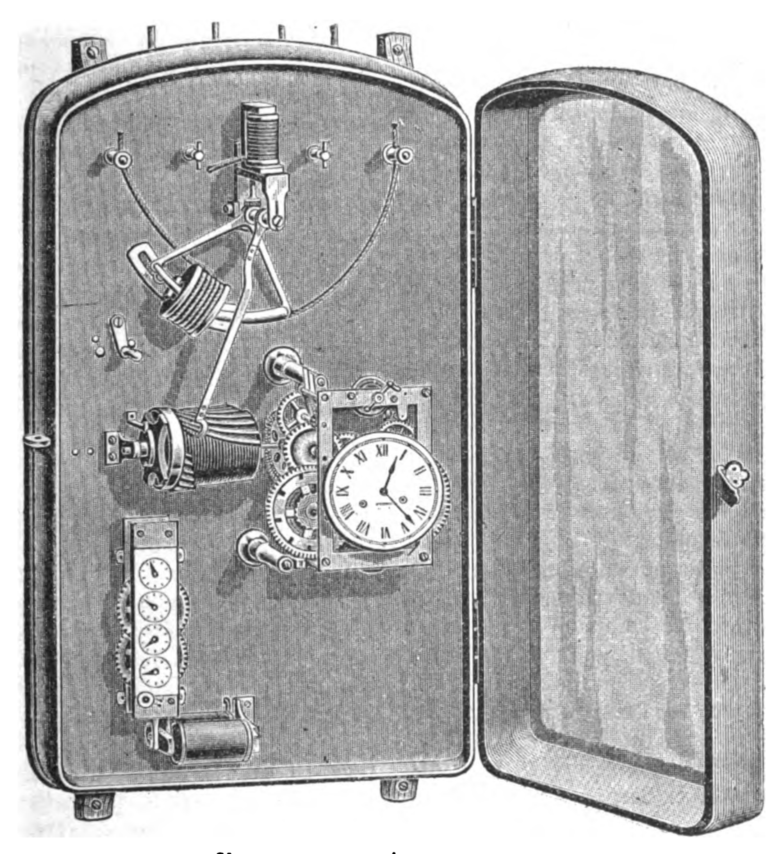
PHYSIQUE

UN COMPTEUR ÉLECTRIQUE

Le développement de l'éclairage par l'électricité a mis à l'ordre du jour la question d'un compteur électrique, et, depuis longtemps déjà, les inventeurs s'ingénient à trouver un système. Nous allons décrire un compteur électrique qui est loin d'être parfait, mais qui dénote une grande ingéniosité.

Ce compteur est muni d'une horloge qui, à intervalles déterminés, fait tourner un tambour, relié électriquement avec un indicateur qui donne immédiatement le nombre d'ampères-heures débité.

L'appareil, qui indique la force du courant, se compose d'un solénoïde enroulé sur une bobine. Tout ce système, dans lequel passe le courant électrique, se



Un compteur électrique.

déplace de quantités proportionnelles à la force du courant : une aiguille, qui accompagne ce système, vient se mettre en contact avec le tambour.

Ce tambour est creusé d'une série de sillons d'inégales longueurs, les plus courts mesurant à peine 1 centimètre, les plus longs occupant toute la longueur du tambour. Lorsque ce tambour fait un tour, la pointe de l'aiguille indicatrice se mettra en contact avec un certain nombre de ces sillons, nombre variable suivant sa position sur le tambour. Comme cette position dépend du déplacement du solénoïde, elle correspond à une intensité déterminée du courant, intensité toujours la même pour une même position. Si le tambour est creusé de trente sillons, la pointe, à son plus grand écart, rencontrera ces trente sillons, et l'appareil est réglé de façon qu'à ce moment le courant ait une intensité de 30 ampères. A chaque position intermédiaire, le nombre de contacts sera moindre, bien entendu, et, quand le courant électrique ne passe pas, la pointe n'est plus en contact avec le tambour. Chaque contact de l'aiguille ferme le circuit d'un électro-aimant placé en bas et à gauche du compteur, et cet électro-aimant actionne une série de cadrans qui donneront le nombre d'ampères-heures débités, si l'appareil est réglé de façon à ce que le tambour tourne une fois par heure.

Comme il est nécessaire que l'aiguille ne bouge pas pendant la révolution du tambour, un électro-aimant la maintient exactement dans sa position pendant tout ce temps. Le tambour est aussi divisé par une série de lignes parallèles correspondant aux ampères, si bien que, d'après la position de la pointe de l'aiguille, on peut, à un moment quelconque, lire l'intensité du courant.

VARIÉTÉS

LA TOUR EIFFEL

Dans notre numéro du 14 juin 1890 nous avons présenté un premier tableau de comparaison de la tour Eiffel avec la hauteur d'un certain nombre de monuments dont nous avions pu nous procurer des dessins authentiques. Les recherches auxquelles nous nous sommes livré depuis lors nous ont permis de compléter ce travail, sans lequel on ne peut se faire une idée suffisamment exacte du rôle que ce monument sans rival occupe dans l'architecture universelle.

Le perfectionnement le plus considérable et le plus réel qui se remarque dans la nouvelle et importante vue coloriée que nous offrons à nos lecteurs, comme *prime* ou *supplément*, n'est pas seulement la multiplication extraordinaire des points de comparaison, dont nous sommes assez heureux pour nous être procuré des dessins authentiques exécutés à l'échelle, mais notre groupement nouveau est beaucoup plus heureux à cause de la position centrale donnée à la grande pyramide d'Égypte. D'autre part, nous avons tracé le pont du Forth et la ligne ferrée, qui représente le plus remarquable spécimen, après la tour Eiffel, des résultats que l'on peut obtenir avec le fer. Toutefois, il n'est pas inutile de faire remarquer que le pont actuel ne reçut sa solidité exceptionnelle qu'après une épouvantable catastrophe, résultant de ce que les ingénieurs anglais avaient oublié les préceptes de l'architecture moderne, inaugurée par l'auteur de la tour géante du Champ-de-Mars, lors de la construction du viaduc de Garabit.

Nos lecteurs remarqueront combien est restreint le nombre des sommets qui débordent au-dessus du pont du Forth. Outre la grande pyramide, il n'existe actuellement que quatre monuments offrant cette particularité saillante : la cathédrale de Cologne, la cathédrale de Strasbourg, la croix de Saint-Paul de Londres et la dernière flèche de la cathédrale de Rouen.

Notre nouvelle vue d'ensemble de la tour Eiffel et des principaux monuments du globe, que l'on a coutume de lui comparer, est d'autant plus intéressante pour nos lecteurs que, depuis le mois de mai, le Champ-de-Mars a repris l'aspect général et la physionomie qu'il présentait au moment de l'Exposition de 1889. Les constructions monumentales et les longues galeries qui formaient le magnifique ensemble que l'on connait sont aujourd'hui restaurées et rétablies dans leur primitif éclat. L'exposition annuelle de peinture et de sculpture occupe la galerie des Arts libéraux ; la vaste galerie des Machines, qui, pendant les rigueurs du dernier hiver, avait donné un asile nocturne aux misérables de la grande ville, sert aujourd'hui aux exercices militaires de la cavalerie et même de l'artillerie de la garnison de Paris. Des parterres pleins de fleurs et d'arbustes égayent ce merveilleux ensemble, que la tour Eiffel domine de sa masse imposante.

Tout cela va devenir pour les Parisiens, pendant la saison d'été, un centre d'attraction et de plaisirs populaires, les dimanches et jours de fête.

Notre nouveau dessin arrive donc à son heure pour l'agrément et l'instruction de nos lecteurs.

CHIMIE AMUSANTE

L'AZOTE ET SES COMPOSÉS

Nous avons autrefois montré comment on pouvait enlever l'oxygène de l'air à l'aide d'un mélange de fer et de soufre contenu dans une coquille de noix. Le résidu de cette opération est un gaz qui ne peut entretenir la vie ; pour cette raison, Lavoisier lui a donné le nom d'azote qui nous semble assez mal choisi aujourd'hui.

C'est un gaz dont les affinités sont peu vives : il ne brûle pas, il n'entretient pas la combustion, il ne trouble pas l'eau de chaux, il ne rougit pas la teinture de tournesol, il ne la ramène pas au bleu non plus ; tous ses caractères sont négatifs. Il forme avec l'oxygène cinq combinaisons dont une seule, la plus riche en oxygène, l'acide azotique, est importante au point de vue industriel ; — uni à l'hydrogène, il forme l'ammoniac.

Un peu de thermochimie. — Quand les corps se combinent, ils dégagent en général de la chaleur. — D'autres corps, au contraire, en absorbent ; tous les composés oxygénés de l'azote sont dans ce cas. — M. Berthelot a montré, par des expériences d'une précision remarquable, que le bioxyde d'azote absorbe en se formant 43 calories ; — tandis que l'hypoazotide n'en absorbe que 24 ; — il en résulte donc que le bioxyde d'azote en se transformant en hypoazotide — ce qui a toujours lieu au contact de l'air — doit restituer 19 calories, d'où un dégagement de chaleur, mais tellement faible qu'un thermomètre ordinaire à alcool ou à mercure est presque insuffisant à le constater. Il faut donc employer un autre procédé.

On prend un flacon de un litre au moins, dont on enlève le fond. Il existe pour cela plusieurs moyens.

On peut, après avoir fait un trait au bas du flacon, avec une lime triangulaire ou tiers-point, passer sur les extrémités de ce trait une braise incandescente taillée en pointe ; la cassure se fait, en général, nettement, suivant le trait indiqué à la lime. — On peut encore y verser avec précaution de l'eau chaude jusqu'à la moitié de sa hauteur, puis poser son fond sur une mince couche d'eau froide ; la cassure est très nette, surtout si le fond est épais.

On ferme alors le goulot avec un bon bouchon percé d'un trou par lequel passe un tube de verre, coudé en S en son milieu. Ce tube est relié dans l'intérieur du flacon à une boule de verre. Dans le tube, on fait descendre quelques gouttes de vin ou d'eau colorée qui serviront d'index.

L'ensemble formé par la boule, le tube en S et



l'index constitue un thermomètre à air d'une grande sensibilité.

Il s'agit maintenant de remplir le flacon de bioxyde d'azote. Ce gaz sera préparé en versant de l'eau-forte très étendue d'eau sur de la tournure de cuivre contenue dans le flacon qui nous a déjà servi à la préparation de l'hydrogène. — Le dégagement est assez long à se produire; enfin, les bulles apparaissent, on les conduit à l'aide d'un tube en caoutchouc sous le flacon rempli d'eau.—Quand il est plein de gaz, on le pose sur une assiette contenant un peu d'eau.

Si l'on vient à soulever le flacon le bioxyde d'azote, au contact de l'air, se transforme en hypoazotide, les vapeurs rutilantes apparaissent; l'index de liquide monte rapidement et souvent jaillit à l'extrémité du tube, montrant l'élévation de température due à la combinaison du gaz avec l'oxygène de l'air.

L'éclairage au bioxyde d'azote. — Nous ne quitterons pas le bioxyde d'azote sans indiquer une de ses propriétés les plus curieuses, qui a trouvé des usages en photographie. Si dans un flacon rempli de ce gaz, on jette quelques gouttes de sulfure de carbone, qu'on agite, et qu'on approche son ouverture d'une lampe à alcool, on obtient une flamme bleue éblouissante, qui ne dure qu'un instant, mais qui est réellement remarquable par sa richesse en rayons chimiques. Elle peut remplacer la lumière solaire pour effectuer la combinaison détonante d'un mélange de chlore et d'hydrogène, ou pour impressionner les sels d'argent. Une petite lampe a été établie d'après les données fournies par cette expérience. Nous pouvons en construire une d'une façon bien simple.

Mettons au fond d'un petit flacon de 20 centimètres cubes environ un peu de coton arrosé de sulfure de carbone. Fermons-le par un bouchon percé de deux trous: l'un porte un tube effilé; l'autre, un tube en verre relié à l'appareil producteur de bioxyde d'azote. Ce gaz passe sur le coton, entraîne la vapeur de sulfure de carbone, et le mélange gazeux est enflammé à l'extrémité du tube effilé. — Notre petite lampe brûlera avec une belle flamme bleue tant que le sulfure ne sera pas entièrement évaporé. Avant d'enflammer, il faut que l'air ait été chassé de l'appareil.

(*à suivre.*) F. FAIDEAU.

Combinaison du bioxyde d'azote avec l'oxygène de l'air.

ROMANS SCIENTIFIQUES

UNE VILLE DE VERRE

XXVIII. — ROMANS

SUITE (1)

— Miss Diana, dit Edgard Pomerol, depuis le jour où je vous vis pour la première fois... vous vous souvenez... là-haut, sur une crête du Schrader, je compris que je vous appartenais entièrement, corps et âme, et que le plus ineffable bonheur qui pût m'arriver serait d'être distingué par vous. Miss Diana, je vous aime éperdument, je vous aime jusqu'à désirer que nous ne soyons jamais rapatriés... pour continuer à vous voir, à vous parler, à vous adorer...

— Monsieur, répondit miss Diana, c'est parce que je vous sais un parfait gentleman que j'ai consenti à vous accorder ce rendez-vous que vous m'avez demandé. Je me doutais un peu de tout ce que vous vouliez me dire et, je vous le déclare sincèrement, je ne m'en trouve pas offensée.

— Vous offenser!... Moi!...

— Laissez-moi terminer... Non, je ne me trouve pas offensée, parce que je suis persuadée que vous êtes sincère... Si j'avais ma complète liberté dans le choix d'un mari, j'irais probablement à vous et mettrais loyalement ma main dans la vôtre, car je vous... aimerais. Mais j'obéis à mon père et j'exécuterai ses volontés, quelles qu'elles soient.

— Votre père, j'en suis sûr, ne désire que votre bonheur... Et pourtant, s'il se trompait!... Ce steeple-chase matrimonial dont vous êtes le prix, miss Diana, n'a-t-il pas quelque chose de blessant pour vous et pour les postulants?

— Avant d'agir, mon père m'a consultée. De mon plein gré, j'ai promis.

— Parce que chez vous l'amour filial est un dévouement, miss Diana... J'ai compris depuis longtemps que nul sacrifice ne vous coûterait pour donner satisfaction à toutes les aspirations de votre père... si étranges qu'elles me paraissent... Cependant, si

(1) Voir les nos 131 à 182.



j'allais franchement à lui, si je le suppliais, si je lui disais : N'engagez pas l'avenir de votre enfant bien-aimée, pour contenter de vaines considérations de...

— Vous ne ferez pas cela, interrompit vivement miss Diana, car mon père croirait que j'autorise cette démarche... Je ne veux pas que MM. Rodolphus Duffy, Andrew Calne, Leander Melwil, Jasper Cardigan aient le droit de suspecter sa bonne foi...

— Mon Dieu ! mon Dieu ! s'écria le pauvre amoureux, ce n'est point possible... Un père n'a pas le droit de sacrifier son enfant... Miss Diana, permettez-moi d'espérer...

— Pourquoi ne nous sommes-nous connus plus tôt ? répliqua la jeune fille, probablement touchée de l'immense douleur d'Edgard Pomerol.

— Si je vous perds à jamais, pourrais-je vivre ?

— Attendons... Sommes-nous dans une situation à commander les événements et à former des projets ? La part de l'imprévu est grande dans l'existence...

Miss Diana et Edgard Pomerol s'éloignèrent. Il ne m'arriva plus que des lambeaux de phrases qui ne m'apprirent absolument rien de nouveau. Par exemple, ce que j'entendis fort distinctement, ce fut le bruit d'un baiser. Mon élève saisit la main de miss Diana (je prends le ciel à témoin qu'aucun effort ne fut tenté pour retirer cette main) et y déposa le baiser perçu par mon oreille.

— Bon ! murmurai-je, me voilà fixé... Je suis bien certain que jamais les autres fiancés n'ont eu un pareil acompte...

Edgard Pomerol et miss Diana se retirèrent, et je rentrai à pas de loup dans mon appartement, ne tenant pas à ce que mes amoureux se doutassent que je possédais leur secret.

Le lendemain, il y eut grand conciliabule entre Magueron et moi.

— C'est grave, me dit mon ami, et la bataille sera rude ; jamais Archibald Werpool ne consentira à revenir sur sa décision et à dégager sa parole... Enfin, nous avons sa fille pour alliée, alliée passive, je n'en disconviens pas ; mais c'est beaucoup lorsqu'on peut compter sur une neutralité bienveillante.

— Sapristi ! m'écriai-je, tu traites les plus nobles sentiments comme un stratégiste traite ses soldats.

— Absolument, et souviens-toi que la stratégie est la force des grands généraux... Un cœur et une place forte à prendre, c'est quelquefois la même chose.

Ne voulant pas suivre Magueron sur un terrain parsemé de sophismes, je lui demandai :

— Que comptes-tu faire ?

— Miss Diana elle-même me dicte sa réponse, répliqua-t-il ; attendons... et, surtout, surveillons l'ennemi.

En effet, dans la situation présente, attendre était ce qui semblait le plus sage.

Aucun incident digne d'être conté ne troubla le cours de notre existence pendant quelque temps. Jasper Cardigan se rétablissait, mais sa faiblesse était encore grande, et Magueron ne lui permettait pas de quitter son appartement. Un changement extraordinaire s'était opéré aussi dans l'humeur taciturne du capitaine. Il nous accueillait maintenant avec bienveillance, il s'informait avec intérêt de tout ce qui concernait Cristallopolis et ne cachait pas son admiration lorsque nous lui parlions des merveilles enfantées par Magueron et Lussac.

Une fois, miss Diana et mistress Adelina Test vinrent savoir des nouvelles du capitaine, pendant que Magueron, Rudge et moi nous nous trouvions dans sa chambre. Le regard de Jasper Cardigan s'attacha sur la fille d'Archibald Werpool avec une expression qui me surprit. Lorsque les deux femmes furent parties, il me dit :

— N'est-ce pas, monsieur le professeur, que miss Diana est bien belle ?

Cette exclamation me fit tressauter.

— Il ne manquait plus que cela, dis-je à Magueron quand je me trouvai seul avec lui ; le capitaine se met officiellement sur les rangs et tombe amoureux de miss Diana.

— C'est gênant, en effet, répliqua mon camarade ; mais, attendons toujours... Il y a loin de la coupe aux lèvres, ou plutôt de l'île Élisée-Reclus à Boston.

Enfin le capitaine du *Sirius* put se lever et quitter pendant quelques minutes son appartement. Soutenu par Archibald Werpool et W. Rudge, il se dirigea vers le puits à vapeur, regarda attentivement autour et au-dessus de lui, et manifesta son admiration par de chauds compliments. — Pour la première fois, il s'exprima en français et je fus étonné de la pureté de sa diction.

Tout Cristallopolis s'était porté au-devant de Jasper Cardigan dont le visage pâli et amaigri, la taille légèrement courbée, les jambes chancelantes disaient les longues souffrances. Chacun voulait fêter la guérison désormais assurée de ce héros des régions arctiques, de ce hardi explorateur. Archibald Werpool rayonnait et triomphait. Il eût donné la moitié de ses forces au vaillant capitaine pour lui permettre de lever le front avec la fierté que donne la conscience du devoir accompli, et surtout proclamer bien haut que la gloire acquise au milieu des glaces était autrement sérieuse, autrement durable que celle qui devait résulter de la fondation de Cristallopolis et de toutes les merveilles dont la ville de verre était dotée.

— Le jour où nous débarquerons à Boston, me dit ingénument l'armateur, l'Amérique entière nous acclamera.

Je tournai la tête pour déguiser un sourire, et mon attention fut attirée par l'attitude extraordinaire de Gaspard Terral, que j'aperçus sur le seuil de la maisonnette. Le misanthrope, ainsi que j'ai eu l'occasion de souvent l'écrire, se mêlait peu à nous et vivait dans un isolement que nous respections. Au moment où je le vis, il se dressait sur la pointe des pieds pour mieux dominer la foule, et ses yeux hagards s'arrêtaient avec une fixité douloureuse sur Jasper Cardigan.

(*à suivre.*) A. BROWN.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 mai 1891

— *Botanique. Phénomènes intimes de la fécondation.* M. Duchartre attire particulièrement l'attention de l'Académie sur une communication très importante relative aux études botaniques qu'il est chargé de transmettre à la compagnie.

Poursuivant, dit-il, ses études sur les phénomènes intimes de la fécondation, M. Guignard, professeur à l'École supérieure de pharmacie, communique un résumé de ses observations sur la structure comparée des cellules sexuelles et des cellules purement végétatives. Il résulte de ce travail que, dans l'acte intime de la fécondation, un rôle très important revient aux noyaux, qui semblent chargés de la transmission des propriétés héréditaires. Or, on observe une différence remarquable entre les noyaux sexuels et les noyaux végétatifs. Les premiers renferment un nombre d'éléments particuliers, appelés éléments chromatiques, qui est invariable pour une espèce donnée; en outre, ce nombre est exactement égal à la moitié de celui qu'on trouve dans les noyaux végétatifs. Il en résulte que le noyau mâle et le noyau femelle ne sont, à cet égard, que des demi-noyaux. En s'unissant dans l'acte de la fécondation, ils reconstituent un noyau unique, qui est le premier noyau de l'embryon et qui possède, par conséquent, un nombre double d'éléments chromatiques, et ce nombre se transmettra à toutes les cellules ultérieures du corps de la plante, jusqu'à la formation des organes sexuels.

M. Guignard précise, ce qu'on n'avait pas encore réussi à faire, le moment où le phénomène de réduction se produit et la façon dont il a lieu. Des phénomènes analogues se retrouvent aussi chez les animaux, on conçoit l'intérêt qu'ils présentent pour la biologie générale.

Tous ces faits, dit M. Duchartre, sont une nouvelle preuve de l'attention que déploie ce savant botaniste dans cette étude qui porte sur l'un des cas les plus délicats de la physiologie et de l'anatomie végétales.

— *Manomètre enregistreur des bouches à feu.* M. Sarrau expose très longuement l'analyse d'une note de M. Vieille, sur un manomètre enregistreur applicable aux bouches à feu. L'auteur montre comment il est possible de déterminer la loi du développement des pressions dans les bouches à feu avec les appareils réglementaires dont se sert l'artillerie pour la mesure du maximum de pression, sans introduire aucune complication de ces appareils et sans aucune modification des canons où ils sont placés.

L'emploi de cette méthode comporte l'inscription, sur une plaque dont l'étendue n'excède pas 1 centimètre carré, de mouvements de 2 à 3 millimètres d'amplitude s'effectuant en quelques millièmes de seconde, sous l'action des gaz de la poudre. Les tracés, d'une grande régularité, relevés au micromètre, ont permis de construire la courbe de pressions en fonctions du temps et de passer de cette courbe à celle des vitesses et des espaces. Cette méthode, très ingénieuse, intéresse tout spécialement les officiers des commissions techniques d'artillerie attachés aux arsenaux, fonderies, etc.

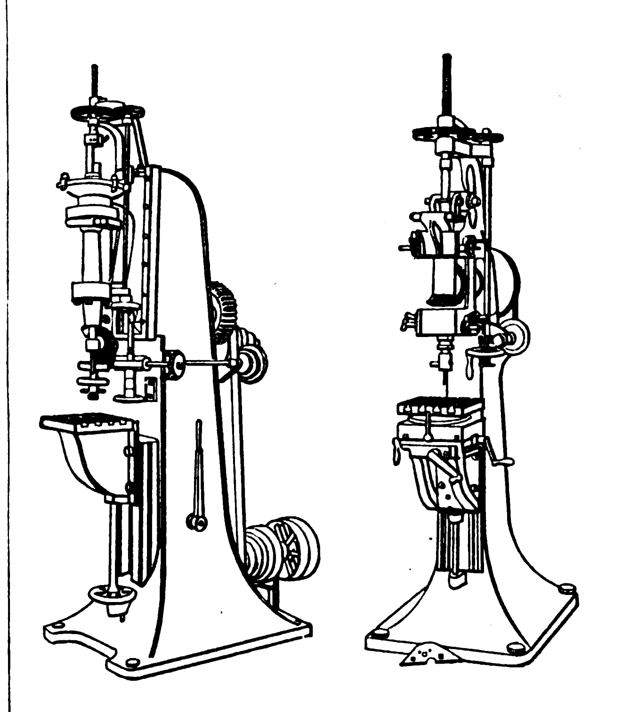
— *Histoire du genre* Clusia. Dans une troisième note présentée par M. Duchartre, M. Julien Vesque, maitre de conférences à la Sorbonne, termine l'histoire du genre *Clusia*. Depuis longtemps l'auteur s'est fait l'apôtre de l'introduction des caractères anatomiques en botanique descriptive, et les conclusions auxquelles il arrive dans l'étude monographique du genre ont une portée beaucoup plus générale que ne sembleraient l'indiquer ces recherches spéciales. Les *Clusia* diffèrent entre eux par des caractères morphologiques tels que ceux de la fleur et par des caractères anatomiques. Parmi ces derniers, il convient de distinguer ceux que l'auteur appelle « epharmoniques » et qui expriment l'adaptation au milieu physique, éclairage, sécheresse, etc. Il s'agit d'établir au milieu de tout cela une bonne subordination des caractères, afin d'aboutir à une classification naturelle.

L'auteur montre qu'il est possible de dévoiler, pour ainsi dire, l'histoire paléontologique du genre. Il divise les *Clusia* en quatre sous-genres et en neuf sections très distinctes par des caractères floraux; or, dans chacune de ces sections, l'épharmonisme a agi séparément, dessinant des espèces adaptées à des conditions plus ou moins extrêmes en laissant d'autres à l'état d'ébauches. Celles-ci, mal définies, divisibles en variétés, sous-espèces, etc., constituent « les groupes nodaux », véritables nébuleuses d'où sont sorties les autres espèces qui ont conservé leur pouvoir d'évolution et représentent en même temps les points d'attache des genres voisins plus récents.

— *Période de trouble dans les moteurs hydrauliques.* M. Léauté communique à l'Académie une nouvelle méthode pour l'étude des périodes de trouble dans les moteurs hydrauliques, méthode entièrement basée sur des tracés géométriques. Ce travail donne aux mécaniciens le moyen de déterminer en toutes circonstances le mouvement que prendront leurs machines après une perturbation, absolument comme la statique graphique donne aux constructeurs le moyen de prévoir les efforts que subiront leurs constructions sous l'action d'une charge accidentelle.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Machines a percer des trous carrés ou polygonaux. — L'emploi des trous à section carrée présente de grands



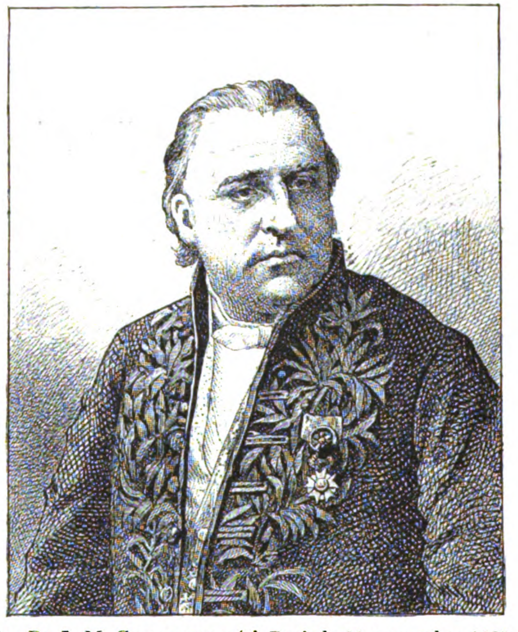
avantages pour obtenir un meilleur serrage des pièces, notamment pour les éclisses, mais on le restreint à cause de leur coût élevé. On vient de construire en Angleterre des machines à percer qui permettent de faire à volonté des trous ronds, carrés ou polygonaux. Ces machines présentent, dans l'ensemble, le même aspect que les perceuses ordinaires, et n'offrent rien de particulier dans la commande et l'avancement automatique de l'arbre. L'arbre porte-outil reçoit des calibres différents suivant les formes à obtenir. La machine porte également un mouvement de mortaiseuse pour permettre de finir sur place les trous de formes compliquées.

Un nouveau railway russe. — On lit dans l'*Engineering News* de New-York : Une autre entreprise de construction de chemins de fer en Russie, non moins significative que celles déjà entreprises jusqu'à ce jour, — et relativement à laquelle une résolution peut être considérée comme ayant été prise par le comité spécial de Saint-Pétersbourg, — est la ligne projetée entre Vladikavkas, le point terminus actuel du réseau Saint-Pétersbourg-Moscou et Bakou, à l'extrémité est du chemin de fer transcaucasien actuellement isolé. Le but avoué de cette ligne est de développer le trafic sur le transcaspien jusqu'à Samarkande, et, indubitablement, c'est là un but fort utile. Mais le tronçon projeté permettra en outre aux Russes de se transporter directement par rail jusqu'à la frontière ouest de la Perse et jusqu'à l'Arménie turque, régions vers lesquelles la Russie a déjà fait dans le passé quelques vigoureuses « poussées » sur lesquelles, prétend-on, elle cherche actuellement à étendre son protectorat. Le tronçon projeté nécessitera un peu moins de 4,000 milles (6,480 kilom.) de voie pour arriver jusqu'à Bakou et le pays n'offre pas de difficultés naturelles contre lesquelles il faille lutter pour y établir un chemin de fer.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

LE DOCTEUR CHARCOT

A l'âge de vingt-trois ans, M. Charcot était déjà interne des hôpitaux. Il fut lauréat de la Faculté de médecine en 1852, et reçu docteur en 1853. La même année, il était nommé chef de clinique.


Le Dr J.-M. Charcot, né à Paris le 29 novembre 1825.

Dès le début de sa carrière médicale, l'illustre savant s'est occupé d'anatomie pathologique et de physiologie, et ces études, il les poursuit encore. A la Salpêtrière, pendant son internat, il étudia aussi tout particulièrement les affections rhumatismales et goutteuses ; il publia même, dans les *Comptes rendus de la Société de Biologie*, les résultats de ses travaux, et il revint sur ces résultats, en les complétant, dans sa thèse pour le doctorat. En ces matières, sa conclusion était que les lésions articulaires du rhumatisme noueux ne diffèrent en rien d'essentiel de celles qui sont décrites sous le nom d'arthrite sèche.

Un peu plus tard, le Dr Charcot établissait les signes pathognomoniques qui caractérisent la pneumonie abortive chez les vieillards ; d'une manière plus générale, il s'occupait de toutes les maladies qui affligent d'habitude la fin de l'existence.

De 1866 à 1872, il fit, à la Salpêtrière, des cours sur les maladies chroniques et les maladies du système nerveux. Il fut ensuite nommé professeur titulaire d'anatomie pathologique. Enfin, en 1882, il prit possession de la chaire de clinique des maladies nerveuses.

C'est de cette époque que date la création de l'école dite anatomo-clinique. C'est le Dr Charcot qui a fondé cette école ; c'est lui qui, le premier, a apporté quelque lumière dans la nature, la marche et le traitement des maladies nerveuses, de l'hystérie, de l'hystéro-épilepsie et des névroses. Tout le monde a entendu parler des expériences d'hypnotisme et de suggestion auxquelles le Dr Charcot se livre, à la Salpêtrière, sur les hystériques confiées à ses soins ; ces expériences ont eu, en effet, un énorme retentissement, non seulement au point de vue purement médical, mais aussi au point de vue de la physiologie, de la philosophie et de la responsabilité en matière de criminalité.

Jusque dans ces derniers temps, on avait considéré l'hystérie comme une maladie nerveuse de la femme, due à une cause spéciale que nous n'avons pas à rappeler ici.

Grâce aux travaux de M. Charcot et des neuropathologistes auxquels il a montré la voie, on sait maintenant que l'hystérie est un état pathologique du système nerveux dont tout le monde peut être victime, sans distinction d'âge ni de sexe, et que cet état se manifeste par les accidents les plus variés. Ces accidents simulent toutes sortes de maladies organiques, mais ils s'en distinguent par l'absence de lésion anatomique appréciable et par la coexistence de caractères spécifiques appelés *stigmates de l'hystérie*.

Ajoutons que le Dr Charcot est membre de l'Académie de médecine depuis 1873, membre de l'Institut (Académie des Sciences) depuis 1883, membre de la Société royale médico-chirurgicale de Londres, membre de la Société royale de Dublin, docteur honoraire des universités de Wurzburg, de Kiev et de Bologne.

Ses principaux ouvrages sont les suivants : *Les Altérations des cartilages dans la goutte* (1858); *De la Pneumonie chronique* (thèse de concours pour l'agrégation, 1860); *Les Rapports de la goutte et de l'intoxication saturnine* (1864); *Observations sur la pneumonie des vieillards* (1868); *Les Arthopathies liées à l'ataxie locomotrice progressive* (1868); *Les Localisations dans les maladies du cerveau et de la moelle épinière* (1876); *Leçons sur les maladies du foie et des reins* (1888); *Maladies des vieillards* (1889).

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ACTUALITÉS

—

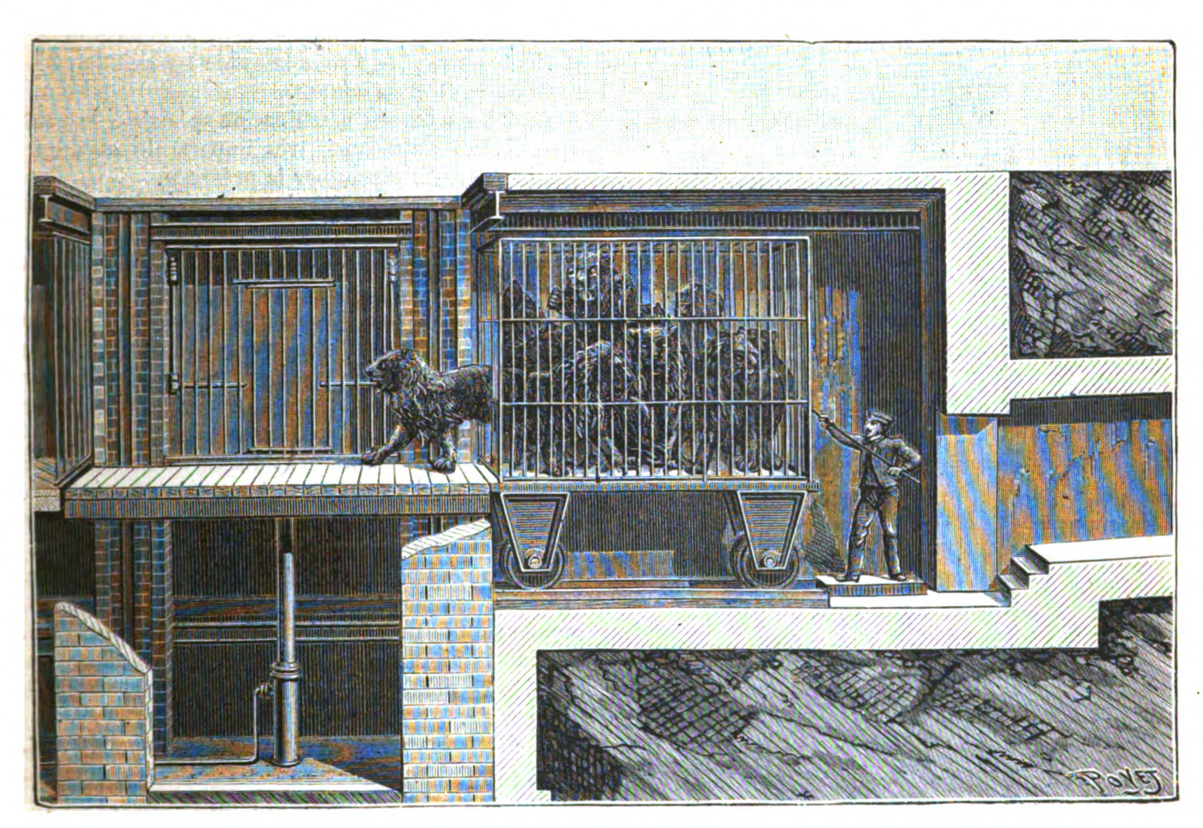
LES LIONS A L'HIPPODROME

On sait que l'administration de l'Hippodrome, désireuse de donner tout l'attrait possible à sa grande pantomime « Néron », a introduit dans l'un des tableaux un combat de gladiateurs. Six lions sont lâchés dans l'immense piste que l'on connaît.

Que les spectateurs se rassurent! Ils sont complètement à l'abri des griffes et des dents du roi du désert, qui se trouve séparé d'eux par une solide grille de fer entourant toute la piste.

L'installation de cette grille a nécessité, comme on le pense bien, des travaux et des dépenses considérables. Il s'agissait, en effet, de pouvoir la faire paraître au moment voulu et de la supprimer rapidement lorsqu'elle devenait inutile.

Or, lorsque nous aurons dit qu'elle est formée d'une seule pièce et pèse 32,000 kilogrammes, on comprendra que la manœuvre d'un pareil morceau demande quelques dispositions spéciales. MM. Roux et Combaluzier, les ingénieurs-constructeurs bien connus, dont



Les lions a l'Hippodrome. — Les lions passant de leur cage sur le plateau de l'ascenseur.

deux ascenseurs fonctionnent à la tour Eiffel, ont été chargés de l'installation et s'en sont tirés d'une façon merveilleuse. Au moyen du jeu de quelques robinets, la grille paraît et disparaît en moins d'une minute, comme par enchantement.

Nous allons indiquer sommairement les détails les plus intéressants de ce remarquable travail.

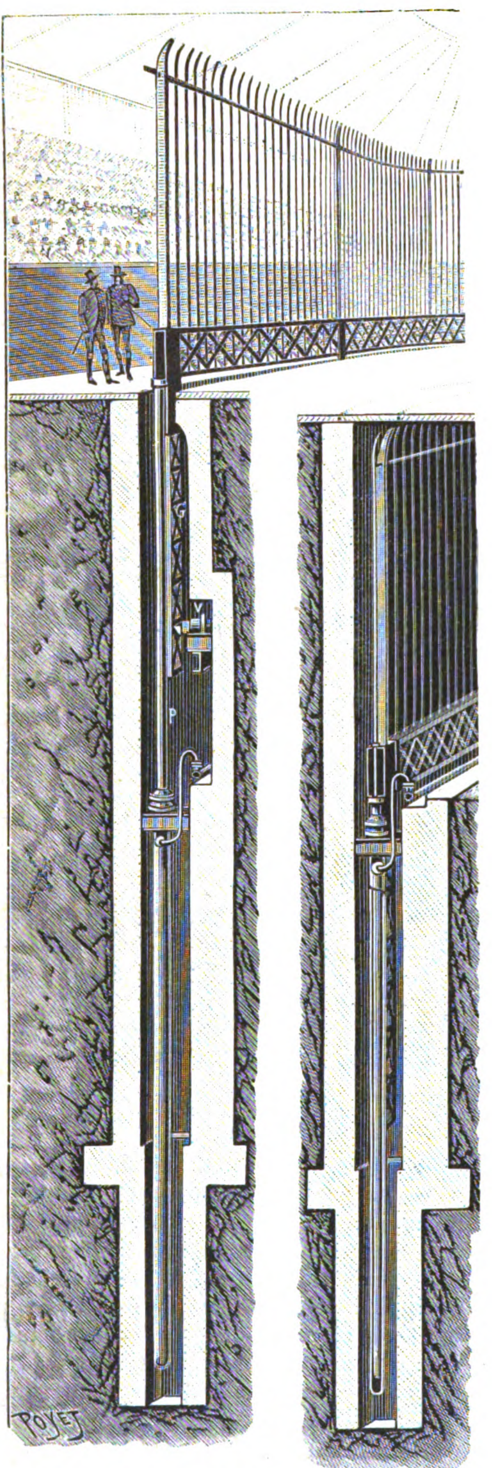
La grille forme, comme nous l'avons dit, une seule pièce entourant toute la grande piste, mesurant 185 mètres de développement. Les barreaux sont des tubes de fer recourbés en manière de dents de fourche à leur extrémité supérieure, et ayant $0^m,035$ de diamètre; ils sont espacés l'un de l'autre de $0^m,13$.

Leur hauteur totale est de $4^m,50$. Ils sont fixés en bas sur une poutre de $0^m,18$ de large constituée par un assemblage de fer-cornière. En haut, ils sont maintenus par une traverse de fer en U. Il n'y a aucun support intermédiaire. Tout cet ensemble est supporté par seize ascenseurs et s'escamote dans une fosse ou gaine en maçonnerie faisant le tour de la piste. La fosse est recouverte d'un plancher à charnière que renverse la grille au moment de sa montée. Elle apparaît complètement en quarante secondes et peut disparaître dans le même temps. L'effet produit par cette grille immense qui surgit tout à coup de terre sans que rien auparavant ait fait soupçonner sa présence est fort curieux.

Les gravures ci-contre, qui montrent la grille dans ses deux positions, feront comprendre le mécanisme.

On voit deux des seize ascenseurs qui la supportent. Auprès de chaque piston P des ascenseurs, on a ménagé de solides guidages G, qui empêchent l'ensemble de se jeter en avant ou en arrière pendant la manœuvre. Les seize ascenseurs marchent d'une

façon absolument simultanée. L'eau qui les fait manœuvrer est envoyée au moyen d'un accumulateur



La grille montée dans la piste. La grille dans sa gaine.

LES LIONS A L'HIPPODROME.
Mécanisme intérieur mettant la grille en mouvement.

qui se trouve placé dans la salle des machines de l'Hippodrome. Il se compose d'un piston de 0m,38 de diamètre dont la course est de 3m,50 et dont la tête est chargée d'une cuve remplie de béton pesant 65,000 kilogrammes. On comprend qu'avec une pression pareille on puisse soulever la grille comme avec la main. Une course complète consomme 350 litres d'eau.

La grille, une fois montée, est soutenue par les seize pistons des ascenseurs qui restent sous pression. Mais il fallait prévoir le cas où une fuite dans la canalisation aurait laissé descendre pistons et grille à un moment fort peu opportun pour les spectateurs.

Afin de rendre impossible tout accident, seize verrous hydrauliques V manœuvrent automatiquement et viennent se placer sous la grille lorsqu'elle est arrivée en haut de sa course.

En dehors de cette machination spéciale à la grille, il en est une autre aussi très importante et dont le public ne peut soupçonner la présence.

Elle occupe le centre de la piste et est représentée par nos deux autres gravures; elle est affectée à la cage des lions. Cette cage, en fer, a été descendue dans le logement en maçonnerie qu'elle occupe à 4 mètres en dessous du sol au moyen d'un ascenseur, d'une force de 8,200 kilogrammes, et dont le plateau a 4m,50 de côté. Elle est montée sur galets et sur rails. Un homme peut y accéder par un long couloir passant sous la piste du cirque.

Pour les représentations voici comment on opère : le plateau de l'ascenseur est amené au niveau du plancher de la cage, la porte est alors ouverte, et on force les lions à passer sur ce plateau. On referme la porte et on les laisse là, à 4 mètres en dessous du sol, jusqu'au moment voulu pour leur apparition. A ce moment on fait monter l'ascenseur. Les lions se trouvent alors amenés au niveau de la fosse figurée par des décors peints. C'est de là que le spectateur les voit surgir.

Une telle installation est unique au monde et fait le plus grand honneur aux hardis novateurs qui l'ont conçue et aux ingénieurs qui l'ont réalisée.

PHYSIQUE

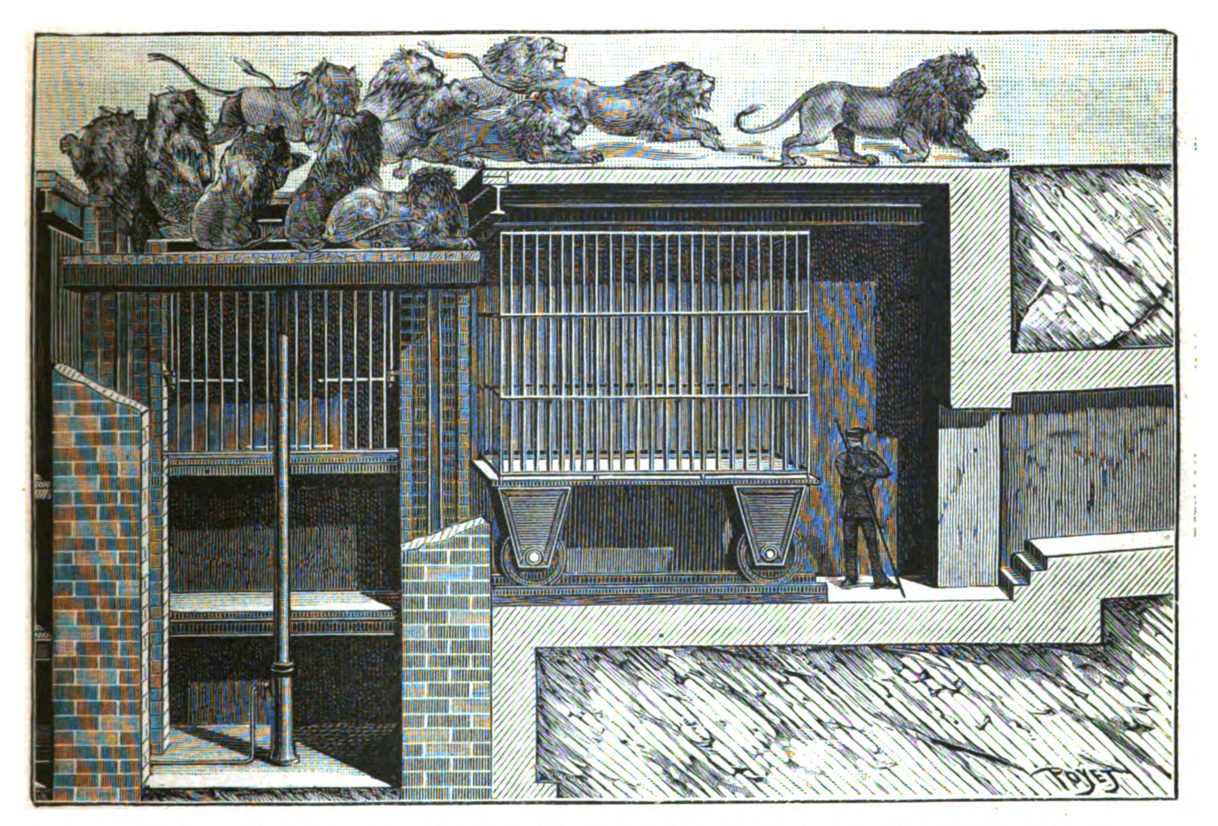
LA POSE DES LIGNES SOUS-MARINES
FRANÇAISES

Le câble télégraphique français, expédié à bord du *Westmeath*, a été, comme nous l'avons vu, exécuté pour le compte de la Compagnie française de télégraphie sous-marine. Il n'est pas, par conséquent, superflu de donner quelques détails sur la grande opération à laquelle on procède actuellement, à moins qu'elle ne soit terminée ou interrompue par des événements de mer peu probables, quoique possibles assurément.

La carte que nous présentons plus loin, permettra sans contredit de juger de l'importance du réseau, à la formation duquel on travaille actuellement, et qui

sera complètement terminé dans quelques mois. Il faut ajouter que la plupart de ces îles et de ces contrées étaient restées jusqu'ici en dehors des bienfaits de la télégraphie internationale. Elles vont se trouver rattachées à l'Europe de deux façons différentes ; au Nord, par la ligne des États-Unis aboutissant à la Floride, et au Sud par la ligne de Lisbonne partant de Pernambouc au Brésil. Il paraît qu'une Compagnie britannique, qui exploite la ligne d'Halifax aux Bermudes, va prolonger son réseau jusqu'à la capitale de la Guyane anglaise. Mais nous n'avons pas cru devoir, jusqu'à plus ample informé, faire figurer cette ligne dans cette véritable toile d'araignée, où pour la première fois, depuis la création de la télégraphie sous-marine, la France jouera un rôle digne d'une grande nation. En effet la Compagnie française complétera le réseau que nous traçons par une ligne légère joignant la Havane au cap Codeen en Pennsylvanie.

Nous avons vu que, grâce à l'intervention du courant électrique, la fabrication des câbles sous-marins marche d'une façon sûre et régulière, dans une usine organisée comme l'est celle de Calais. La même méthode s'applique à la pose, et rend cette opération



Les lions a l'Hippodrome. — Les lions s'élançant du plateau de l'ascenseur arrivé au niveau de la piste.

beaucoup moins aléatoire qu'on ne le croirait, en songeant aux hasards dont toute expédition maritime est toujours escortée, et dont la pose du câble téléphonique nous a montré un exemple malheureusement trop saillant.

Le premier acte d'une pose qui s'exécute dans des conditions normales est le dépôt au fond de la mer du câble d'atterrissage, dont le poids et le volume sont beaucoup plus considérables que les éléments correspondants des câbles de mer profonde. En effet, on a tressé autour de cette partie, si exposée aux avaries, deux cordes superposées en fils d'acier, dont la force individuelle a même été beaucoup augmentée, par surcroît de précautions.

Dans certaines circonstances spéciales, les ingénieurs ont été conduits à donner à ces câbles des dimensions véritablement formidables. Les navires dont les ancres ou les grappins se prennent dans ces câbles ont plus tôt fait de sacrifier leurs engins que de chercher à pratiquer une section dans la ligne sous-marine. D'ailleurs, les Compagnies s'engagent à payer le prix des agrès abandonnés, pour éviter des manœuvres qui pourraient compromettre leur réseau.

La pose du câble côtier s'opère de bien des manières différentes, dans le détail desquelles il serait trop long d'entrer, et qui dépendent de la distance à laquelle le navire télégraphique doit se tenir de la côte où le câble doit être amarré. Il faut en lire les détails dans les traités spéciaux.

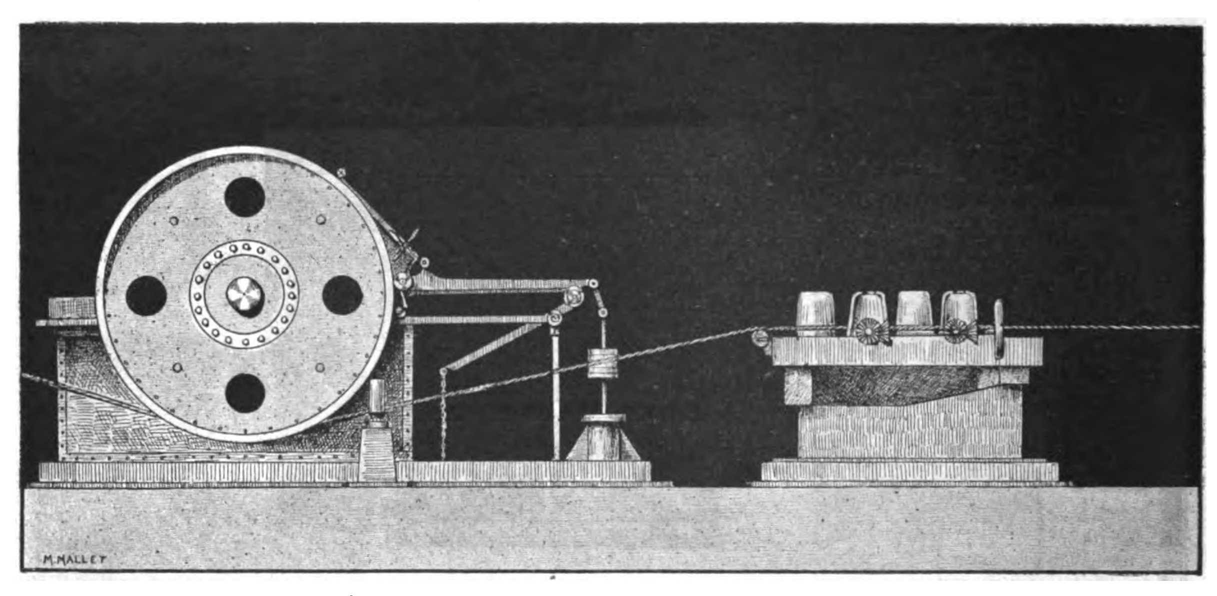
Quelquefois, on constitue de véritables radeaux, comme on l'a fait au mois de mars pour la ligne de Paris à Londres. On mène alors le câble aussi près que possible de terre, et les hommes se mettent dans la mer pour le placer, en quelque sorte, à la main.

D'autres fois, on se contente de le soutenir avec des allèges, qui sont des barriques ou même des ballons de quelques centaines de litres remplis d'air et groupés en nombre suffisant.

Souvent le câble d'atterrissage est porté par un navire particulier, et l'on exécute à la mer la soudure avec le bout de la ligne des hauts fonds que porte le bâtiment chargé du reste de l'opération, c'est de ce qui se passe à bord d'un navire de ce genre dont nous allons nous occuper exclusivement.

On commence par tirer un bout du câble de la cuve où il est logé exactement de la même manière qu'il l'était dans les réservoirs de l'usine. On lui fait faire plusieurs tours sur le tambour auquel on donne le nom de cylindre d'immersion, et qui joue le rôle du treuil de déroulement dans les ballons captifs à vapeur.

De là on le passe sur un frein, dont la forme a beaucoup varié, puis sur un dynamomètre destiné à évaluer les tractions qu'il doit subir et enfin on le conduit à la roue d'immersion laquelle est située à l'avant. Pour ne pas augmenter indéfiniment le nombre des mécanismes que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs, nous avons supprimé le dynamomètre, non pas que son rôle ne soit point essentiel, mais parce que sa construction n'offre point de détails que l'on doive considérer comme particulièrement intéressants.



Pose des lignes sous-marines françaises.
Câble dans son trajet du réservoir à la poulie d'immersion, passant sur le cylindre et le frein.

On ne commence jamais de pose, qu'après avoir soudé le câble au bout de terre, ou au moins l'avoir solidement amarré au corps d'une bouée mouillée par un fond de bonne tenue.

Le câble est donc dans tous les cas soumis à une traction considérable.

Quelquefois même cette traction devient énorme, et il semble que le câble va se rompre, malgré les efforts que l'on peut faire pour alléger le tirage en augmentant la vitesse de l'immersion.

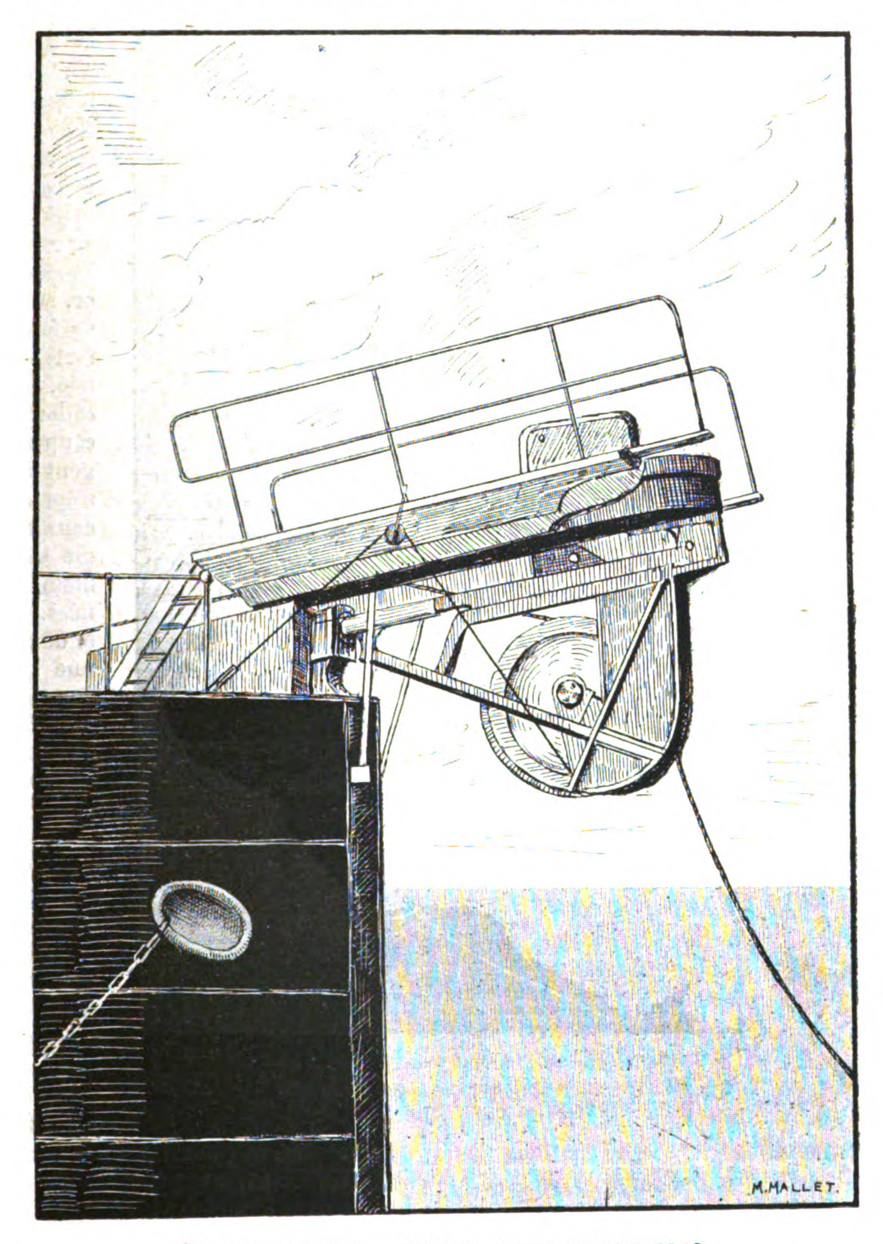
Dans ces dangereuses circonstances, que le dynamomètre indique avec précision, puisqu'on connaît le module de résistance du câble, le capitaine prend généralement un parti héroïque. Devançant une déchirure il fait trancher la ligne après l'avoir attachée à une bouée qui permettra de la retrouver lorsque la mer sera plus calme. Quand bien même la rupture que l'on cherche à éviter ainsi se produirait brusquement, l'opération ne devrait point être considérée comme manquée. Elle ne serait qu'interrompue même lorsque l'accident arriverait au milieu de gouffres océaniques dont la profondeur serait égale ou supérieure à la hauteur du dernier sommet du mont Blanc.

En effet les navires qui posent les câbles ont à leur bord des dragues d'une puissance énorme dont la construction et la manœuvre ont été l'objet d'un nombre considérable de perfectionnements de toute espèce, et dont l'usage est devenu général. Nous voulons parler des explorations sous-marines exécutées dans le but d'étudier la flore, la faune, la minéralogie, l'hydrologie et même la température de ces régions où, plus puissantes que la lumière du soleil, celle de la science a enfin pénétré.

Ces incidents se présentent toujours sous une forme très dramatique; leur histoire, surtout quand on songe à l'immensité des intérêts matériels mis en jeu, est certainement aussi intéressante que les fictions créées par l'imagination la plus féconde des auteurs.

Sans entrer dans des détails qui nous entraîneraient beaucoup trop loin, on comprend que souvent, le navire poseur a besoin de ramener à bord une partie du câble qu'il a lâché.

Cette opération se fait ordinairement avec une machine spéciale, à laquelle on donne le nom de tambour de relèvement, et qui autrefois était à l'autre extrémité du bâtiment. Mais, à la suite des observations publiées en 1887 dans la *Lumière électrique* par M. Wünschendorff, ingénieur télégraphiste français, on a fini par comprendre qu'il n'était pas impossible d'éviter ses manœuvres difficiles et pénibles, mais indispensables. Pour résoudre ce beau problème, il n'y a qu'à disposer, côte à côte sur le même axe, les deux tambours à l'arrière du bâtiment. C'est la disposition adoptée, comme nous l'avons



Pose des lignes sous-marines françaises.
Poulie d'immersion se déplaçant automatiquement suivant la position du câble dans l'Océan.

déjà fait remarquer, à bord du *Monarch*, le nouveau navire télégraphique du gouvernement anglais. Ce perfectionnement a rendu des services surprenants dans une expédition mémorable, et entreprise, comme on ne l'a point oublié, au milieu de circonstances atmosphériques tout à fait exceptionnelles; nous verrons, lorsque nous aurons à décrire le nouveau navire câblier français, comment on s'y sera pris pour tenir compte de si utiles enseignements.

Ce perfectionnement important n'est pas la seule application d'une idée due à nos compatriotes, dont la télégraphie sous-marine soit susceptible.

La pièce la plus délicate est sans contredit la poulie d'immersion, que nous représentons avec des détails suffisants pour que l'on puisse juger des principes de

sa construction. Elle se trouve, comme on le voit, fixée le long d'une pièce de bois, par une charnière articulée, de manière que son plan puisse s'incliner.

Cette disposition, imitée de celle que Henri Giffard a donnée à la poulie de ses ballons captifs, résoud assez exactement le problème dont les ingénieurs chargés de la pose des câbles se sont préoccupés.

En effet, dans un cas comme dans l'autre, il faut que la poulie puisse évoluer dans l'espace de telle manière que le brin qui va au cylindre et celui qui va soit au ballon, soit dans le fond de la mer, se trouvent invariablement dans le même plan en dépit des évolutions les plus désordonnées.

C'est une singulière analogie, à laquelle aucun des auteurs qui ont écrit sur la matière ne paraît avoir encore songé; cependant, elle peut certainement permettre d'appliquer à la pose des câbles les principes mécaniques créés à Paris, et dont les ingénieurs aéronautes savent, depuis l'année 1867, et surtout depuis l'année 1878, tirer le plus grand parti.

Ce ne serait pas la première fois que l'art si national et si populaire parmi nous de la construction et de l'usage scientifique des ballons aurait mis les hommes de science sur la trace des plus utiles révélations. W. DE FONVIELLE.



POSE DES LIGNES SOUS-MARINES FRANÇAISES.
Carte du réseau télégraphique français de la mer des Antilles.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

IX. — LE DÉVELOPPEMENT (SUITE).

Lorsque la plaque se trouve plongée dans le bain de développement, doit-on laisser la cuvette immobile ou l'agiter? L'immobilité a ses partisans, l'agitation aussi. Pour moi j'estime que l'on doit employer l'une ou l'autre méthode suivant le résultat que l'on désire obtenir.

Le mouvement imprimé au bain accélère le développement. M. Audra a signalé depuis longtemps ce phénomène dont la raison demeure fort simple. Dans le cas de l'immobilité, la plaque reste toujours en contact avec la même couche du révélateur; or, sur les parties où la surface sensible a été fortement impressionnée, c'est-à-dire dans celles où il existe beaucoup de bromure d'argent à réduire, le bain s'épuise vite, alors qu'il conserve toute son énergie sur les parties faiblement impressionnées. Il en résulte que le développement diminue jusqu'à s'arrêter dans les grandes lumières, alors que les parties d'ombres continuent à se développer. Donc, si l'on développe, je suppose, un sujet bien en valeur, cette immobilité du bain tendra à détruire les oppositions au cliché et à donner une image uniforme. Aussi vaut-il mieux balancer la cuvette afin que le développement se produise également sur les différentes couches.

Par contre, et pour les mêmes raisons, si on imprime un mouvement trop rapide au bain, le développement se fera plus vite dans les grandes lumières que dans les ombres. Les oppositions du cliché s'en trouveront augmentées et l'on obtiendra une image heurtée.

Dans le cas du sujet normal un juste milieu s'impose, mais si l'on veut obtenir un effet doux ou opposé, on pourra, conjointement avec le développement employé, mettre ces observations en pratique. Pour obtenir un cliché heurté on agitera vivement le bain, pour un cliché doux on agitera doucement le bain ou même on le laissera immobile.

J'ajouterai, qu'en dehors de ce phénomène, l'agitation permet d'éviter, à la surface de la gélatine, la

(1) Voir les nos 157 à 183.



formation de bulles d'air qui, empêchant l'action du révélateur sur les parties qu'elles couvrent, donneraient lieu à des taches sur le cliché.

C'est aussi pour éviter ces taches que la plaque, au moment de l'immersion, doit être recouverte par le bain sans temps d'arrêt.

Le bain de développement doit-il être à telle ou telle température ?

Certes, il est préférable qu'il soit tempéré plutôt que chaud ou très froid. Dans le premier cas, il pousse au décollement de la gélatine ; dans le second, son action est très lente.

En dehors de ces faits le développement reste identique, mieux vaut donc s'en servir tel qu'on le trouve.

Toutefois, dans les grands froids, si le laboratoire n'est pas chauffé, vous pouvez verser le bain dans une éprouvette que vous maintenez avec une pince de bois et que vous promenez au-dessus de la flamme d'une lampe d'alcool, simplement pour le dégourdir.

J'ai dit, en parlant du développement des sujets à grandes oppositions, qu'il fallait exagérer la pose en raison même de ces oppositions. Cette assertion peut paraître bizarre, surtout aux débutants à qui l'on recommande de ne pas trop poser. Je vais m'expliquer à ce sujet avant de terminer ce chapitre. D'ailleurs, loin de vous conseiller de restreindre votre pose, je vous engagerai toujours à poser plutôt au-dessus qu'au-dessous du chiffre donné par le tableau. Avec un développement habilement conduit, on arrive quand même à obtenir un bon cliché d'une plaque un peu trop surexposée, tandis que souvent on n'arrive pas à faire venir les détails d'une plaque sous-exposée.

Un léger excès de pose est une qualité, un énorme excès de pose peut rendre des services considérables. Il y a fort longtemps déjà, M. Janssen a constaté que, si on laissait une plaque exposée au delà du temps de pose normal, la lumière détruirait peu à peu son premier travail, au point de ramener, à la longue, la couche sensible à son état primitif, et par conséquent au point de la rendre susceptible de recevoir une nouvelle impression.

Ce phénomène très curieux nous conduit tout naturellement à une application pratique en nous permettant de tripler, de quadrupler, de sextupler la pose en présence des sujets à oppositions violentes. Les grandes lumières cessant de réduire la couche sensible pendant la surexposition resteront stationnaires, alors que les ombres profondes, qui exigent une pose considérablement plus longue que ces lumières, continueront à gagner en détail et en intensité.

Nous verrons, en traitant la partie artistique de cette étude, les différents sujets réputés à tort comme se prêtant mal à la photographie, qui, par ce procédé, donneront des clichés harmonieux du plus heureux effet.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

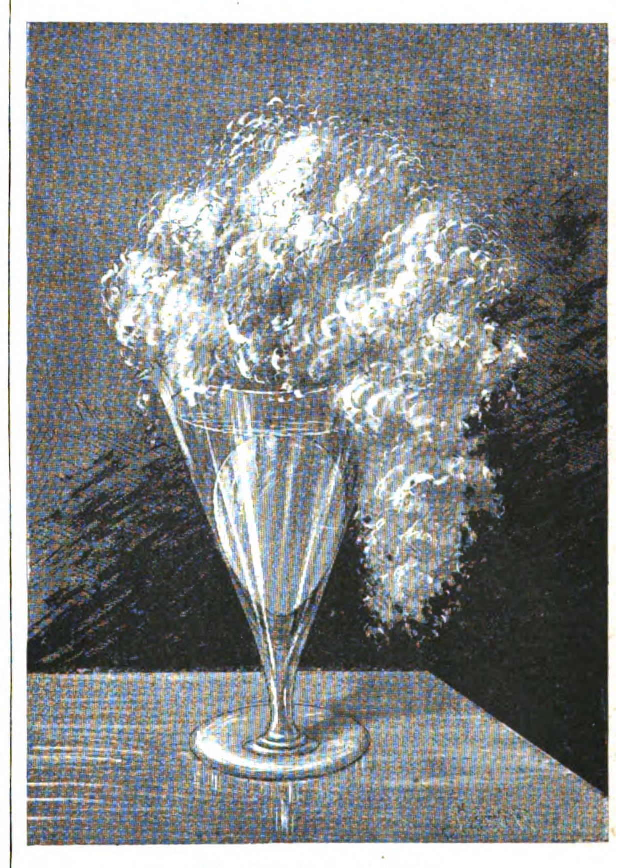
VARIÉTÉS

NOUVELLE MANIÈRE

DE PRÉPARER

LES ŒUFS A LA NEIGE

Prenez un œuf et mettez-le dans un verre à moitié rempli d'eau. Puis versez dans ce verre de l'acide chlorhydrique, et, avec une baguette de verre, agitez. Une effervescence ne tardera pas à se produire ; l'acide attaquera le carbonate de chaux qui constitue la coquille de l'œuf, et il se formera un chlorure de chaux, qui, peu à peu, s'élevera au-dessus du niveau du liquide, montera, et arrivera à former une énorme



UN ŒUF A LA NEIGE.

masse blanche ressemblant absolument à des œufs à la neige.

Si la réaction n'était pas assez rapide, il suffirait, bien entendu, d'ajouter un peu d'acide chlorhydrique pour l'activer.

Quand la réaction aura cessé, vous laverez à grande eau et vous retirerez du verre l'œuf complètement dépouillé de sa coquille.

N. B. — Évitez avec soin de répandre, pendant l'expérience, de l'acide chlorhydrique sur vos doigts ou sur vos vêtements; cet acide, en effet, les brûlerait énergiquement.

Dr Paul SAPIENS.

ACTUALITÉS

LA TORPILLE SIMS-EDISON

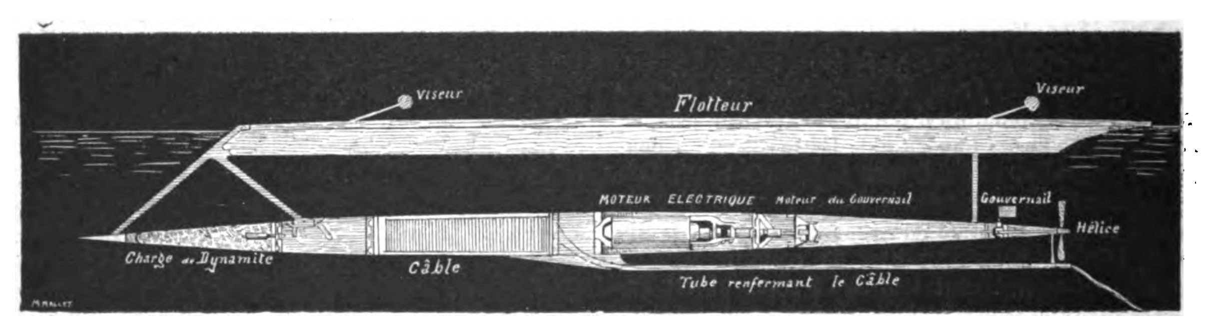
Dans un précédent numéro (1) nous avons rendu compte des expériences faites au Havre avec la torpille Sims-Edison. C'est cette torpille que nous mettons aujourd'hui sous les yeux de nos lecteurs.

La torpille inventée par MM. Scott Sims et Thomas-A. Edison se compose de deux parties: l'une flottante, l'autre submergée. La torpille proprement dite, c'est-à-dire l'engin qui contient la charge explosive, est la partie submergée. Le flotteur n'est là que pour maintenir la torpille à une distance déterminée de la surface de l'eau.

Ce flotteur a la forme générale d'une périssoire très allongée et complètement fermée. Sa carapace en cuivre est remplie d'une matière insubmersible, telle que celluloïde ou liège. Grâce à cette précaution, sa résistance aux balles ou projectiles de l'ennemi est plus grande, et, même transpercé, il peut encore soutenir l'engin destructeur qu'il est chargé de porter.

Le flotteur est relié par ses deux extrémités à la torpille par une charpente d'acier solidement boulonnée. A l'avant, cette charpente se compose de deux tiges d'acier se réunissant à angle obtus sur le flotteur. On voit par cette disposition que le flotteur se trouve en retrait sur la torpille et que c'est cette dernière qui touchera d'abord la coque d'un navire. Au contraire, un objet flottant à la surface de l'eau rencontrera la charpente d'acier ou le flotteur, et l'appareil entier s'enfoncera pour passer sous l'obstacle. Enfin, le flotteur porte deux hampes surmontées de boules, qui permettent de suivre la marche de l'appareil.

La torpille proprement dite est un long tube de



La torpille Sims-Edison. — Coupe de la torpille montrant le mécanisme intérieur.

cuivre creux, en forme de cigare, pointu à ses deux extrémités. A l'arrière se trouve une hélice à deux branches ayant 0m,75 de diamètre environ et 1 mètre en avant d'elle; au-dessus de la torpille se trouve le gouvernail. L'intérieur de l'engin est divisé en quatre compartiments. Le premier contient la charge de dynamite ou autre matière explosive; cette charge, suivant le modèle, est de 250 ou de 500 livres; elle est enflammée par l'étincelle électrique. Le second compartiment est vide. Dans le troisième se trouve un tambour sur lequel est enroulé le câble qui amène le courant électrique au moteur, placé dans le quatrième compartiment.

Outre ce moteur, de la force de 30 chevaux, le quatrième compartiment contient encore l'appareil qui actionne le gouvernail.

Cette torpille est mue par le courant électrique d'une dynamo placée sur la côte ou à bord d'un navire. Le câble qui transmet ce courant contient deux fils conducteurs parfaitement isolés: l'un est destiné au moteur, l'autre au gouvernail; il est porté en entier par la torpille et enroulé sur un tambour dans le troisième compartiment. Ce dispositif présente un grand avantage. Si, en effet, le câble était enroulé à terre, la torpille, en s'avançant, l'entraînerait avec elle; mais l'eau lui opposerait une certaine résistance préjudiciable à sa vitesse. Dans le cas présent au contraire, le câble sort du corps de la torpille et reste immobile dans l'eau; il n'est donc pas une cause de ralentissement. De plus ce câble est construit de telle façon que sa densité soit à peu près celle de l'eau de mer. Il en résulte qu'il ne tend pas à descendre au fond, mais qu'il reste en suspension dans l'eau, à la hauteur où la torpille l'a laissé, ce qui évite encore une perte de vitesse. Enfin, la place laissée vide dans le troisième compartiment par le câble qui se déroule est remplie par de l'eau de mer de même densité environ; le poids de la torpille n'est donc pas changé. A sa sortie du troisième compartiment, le câble est reçu dans un tube parallèle à l'axe de la torpille et qui vient déboucher en arrière de l'hélice, de façon à n'en pas gêner le mouvement.

Cette torpille dirigeable est sous la dépendance d'un opérateur placé à l'abri sur la côte ou sur un navire. Il peut, à chaque instant, changer la vitesse ou la direction de l'engin avec la plus grande facilité et l'on a vu, dans les expériences du Havre, la torpille s'arrêter, repartir, puis virer et revenir à son point de départ. Ces différentes évolutions indiquent combien est parfaite la construction des appareils électriques qui gouvernent cette machine.

Nous avons dit plus haut que le câble ne contenait que deux fils, l'un pour le moteur, l'autre pour le gouvernail, et cependant c'est une étincelle électrique qui fait partir la charge de dynamite.

Pour obtenir cette étincelle, point n'est besoin de

(1) Voir *Science Illustrée*, n° 181.



La torpille Sims-Edison. — L'opérateur dirigeant, de terre, la marche de la torpille

troisième fil; un renversement du courant électrique qui se rend au moteur suffit. Un fil enduit entre alors probablement en œuvre et produit l'étincelle.

Telle est dans son ensemble la torpille qui vient d'être expérimentée pour la première fois en Europe. Ajoutons encore qu'elle est démontable en quatre parties dont aucune ne pèse pas plus de 250 kilogr. et que ces parties peuvent être assemblées en moins de quinze minutes.

L. BEAUVAL.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

II

263. — *Comment une combinaison chimique peut-elle être une source de chaleur?* — Deux corps qui se heurtent changent l'équilibre de leurs molécules; elles vibrent plus vite; et il y a accroissement de force vive, développement de chaleur. Quand deux corps se combinent, leurs molécules s'attirent, tombent les unes sur les autres, il y a choc et production de chaleur.

264. — *Quand un corps diminue de volume, pourquoi dégage-t-il de la chaleur?* — Quand on chauffe un corps, il se dilate, son volume augmente parce que l'on a accru l'amplitude de ses vibrations moléculaires; si on le refroidit, il diminue de volume pour la raison inverse; mais la force vive qu'il a perdue a passé ailleurs, par l'intermédiaire de l'éther; en d'autres termes la chaleur intrinsèque qu'il possédait s'en est allée échauffer d'autres corps voisins; donc, en se contractant, il a dégagé du calorique. En général, tout corps qui change d'état en se contractant engendre de la chaleur.

265. — *Quand un corps augmente de volume, pourquoi absorbe-t-il de la chaleur?* — Pour la raison inverse, il se dilate, ses molécules gagnent en amplitude de vibration, mais pour cela il a besoin de force vive ou de chaleur qu'il emprunte au milieu ambiant.

266. — *Pourquoi, quand on verse de l'eau sur la chaux, produit-on de la chaleur?* — Parce que l'eau se combine à la chaux. Il y a contraction du volume total, dégagement de chaleur. L'élévation de température peut être telle que la poudre à canon s'enflamme au contact de la chaux vive qui s'hydrate.

267. — *Qu'entend-on par chaleur latente d'un corps?* — La chaleur que renferme un corps se divise en deux parties, l'une qui est appréciable à nos organes, au thermomètre, etc., toujours prête à s'échapper en présence de corps plus froids, c'est la *chaleur sensible;* l'autre, qui n'est pas appréciable aux sens et aux instruments, elle est comme dissimulée, c'est la *chaleur latente.* Toutes deux ont pour origine des mouvements moléculaires; la chaleur sensible est produite par les vibrations des molécules transmises à l'éther : la chaleur latente n'est pas apparente. C'est la force vive que possèdent les molécules parcourant leur orbite, c'est celle qui règle les vitesses et la distance des molécules entre elles; elle est inhérente à la constitution du corps, elle ne peut être rendue sensible et apparaître que si ce corps change de volume, passe de l'état solide à l'état liquide ou gazeux ou s'il se décompose. C'est ainsi qu'un corps, qui de liquide devient solide, dégage beaucoup de chaleur, car le groupement moléculaire devient plus compact, les orbites suivies par les molécules se rapetissent, les vitesses diminuent, et l'excès de force vive, communiquée au milieu ambiant, se traduit par un dégagement de chaleur; la réciproque est vraie pour un corps qui de solide devient liquide; il absorbe beaucoup de calorique.

268. — *Comment sait-on que le calorique latent existe, s'il n'est point sensible même au thermomètre?* — Parce qu'on peut mesurer la chaleur qui a été absorbée par un corps qui fond, par exemple, bien que, cependant, le thermomètre n'indique aucune variation. Ainsi : 1° 1 kilogramme de *glace* à la température de *zéro*, et 1 kilogramme d'*eau* à la température de 75 degrés, donnent, après leur mélange et après la fusion complète de la glace, 2 kilogrammes d'eau à *zéro* : les 75 degrés de chaleur du kilogramme d'eau chaude sont donc, à l'état latent, dans les 2 kilogrammes d'eau à zéro : ils ont servi à écarter les molécules de la glace pour la faire passer à l'état liquide; ils sont dépensés, épuisés, dissimulés dans le maintien de cet écart, et n'affectent pas, par conséquent, le thermomètre; ils sont, mais n'apparaissent pas; 2° 1 kilogramme de vapeur à 100 degrés, en revenant à l'état liquide, élève de 1 degré la température de 643 kilogrammes d'eau; donc, pour faire passer 1 kilogramme d'eau à 100 degrés à l'état de 1 kilogramme de vapeur, aussi à 100 degrés, il faut lui faire absorber la chaleur nécessaire pour élever de 1 degré la température de 643 kilogrammes d'eau, ou 643 fois la chaleur nécessaire pour élever de 1 degré la température de 1 kilogramme d'eau. En appelant *unité* de chaleur, ou *calorie*, la chaleur qui élève de 1 degré la température de 1 kilogramme d'eau, il faut 75 calories latentes pour faire passer 1 kilogramme de glace de l'état solide à l'état liquide, 643 calories latentes pour le faire passer de l'état liquide à l'état gazeux, et 718 calories par conséquent, pour le faire passer de l'état solide à l'état gazeux à 100 degrés.

269. — *Y a-t-il de la chaleur même dans la glace et dans la neige?* — Oui : tous les corps contiennent une certaine chaleur, la *glace* la plus froide, aussi bien que le *feu* le plus ardent : Qui dit corps dit agrégation de molécules et l'agrégation de tout système moléculaire implique une attraction, des mouvements vibratoires, donc de la force vive et partant de la chaleur emmagasinée.

269 *bis.* — *De quelle manière peut-on relativement rendre chaude la glace ou la neige?* — Dans 1 litre de neige mettez un demi-litre de sel; si alors vous plongez votre main dans ce mélange, vous sentirez un froid si intense que la neige elle-même vous semblera chaude en comparaison.

(à suivre.) H. DE PARVILLE.

(2) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 183.



ROMANS SCIENTIFIQUES

—

UNE VILLE DE VERRE

SUITE (1)

XXIX

LE FOND DE LA GROTTE

Enfin, les premières lueurs du jour nous annoncèrent que la saison allait perdre quelque peu de sa rigueur. Il fut convenu que Maurelville serait réoccupée par un détachement de Tchouktchis et de plusieurs marins américains, commandés par Nikanor Doulgarine et Rodolphus Duffy. Il fallait, coûte que coûte, amener deux mâts du *Sirius* jusqu'à la calle Gebelin. La besogne était difficile, mais non impossible, surtout pour des hommes comme l'officier russe et l'ingénieur. Ils décidèrent que les mâts seraient démontés et traînés sur la banquise jusqu'à la polynia, où la *Danseuse* irait les prendre. C'était une distance de quelques kilomètres à franchir, et, malgré les humnocks, les floëbergs, les neiges accumulées, l'opération bien préparée et bien conduite devait certainement réussir.

Je remarquai la satisfaction qu'éprouvait Rodolphus Duffy, satisfaction qu'il ne cherchait pas, du reste, à dissimuler. Caressait-il toujours de vastes projets? Nous réservait-il une surprise qui devait être le *finis coronat opus* de ses savantes combinaisons? Quoi qu'il en fût, il me dit en partant :

— Monsieur, j'espère vous annoncer bientôt de bonnes nouvelles.

— J'y compte, monsieur l'ingénieur, répondis-je, et je suis persuadé que vous serez digne de votre réputation.

Les jours s'allongeant de plus en plus, et le soleil s'élevant vers le zénith, il fut possible de reprendre les travaux relatifs à la construction du *Silicium*. La carcasse du navire de verre était complètement terminée et il fallait le revêtir de son bordé. Magueron m'avait déjà dit que ce bordé se composerait de peaux d'otarie desséchées et superposées les unes sur les autres. C'est ainsi que les Esquimaux construisent leurs kayaks et leurs oumyaks, ces embarcations légères, étanches et d'un usage fort long. Les dames tchouktchis furent chargées du plus important travail, c'est-à-dire de coudre les peaux, de les assembler, de les relier aux membrures de verres au moyen de nerfs, de tendons, de fils d'aluminium, besogne fort compliquée que Jacques Lussac dirigea et surveilla avec une compétence remarquable.

Notre construction navale « marchait » donc pour le mieux, et les plus impatients d'entre nous calculèrent que le *Silicium* pourrait prendre la mer dès les premiers jours de juillet.

Pendant que Cristallopolis reprenait une animation qui permettait de la comparer à une immense ruche dont nous étions les abeilles, je rassemblai mes notes et compilai une masse énorme de documents pour les soumettre à l'examen de mes collaborateurs. Mistress Adelina Test faisait la même chose pour l'expédition du *Sirius*, et souvent, nous dûmes nous communiquer des notices, des observations, des rapports écrits en toute hâte afin de nous entr'aider et d'abréger notre formidable travail. Entre la savante voyageuse et moi, il s'établit ainsi plus d'abandon, plus de libre amitié, et je résolus de mettre à profit ces bonnes dispositions dans l'intérêt de mon élève.

Un jour, elle m'apporta un crustacé minuscule trouvé dans les parages du cap Bonnetti, et me pria de lui en dire le nom. J'avouai mon ignorance et lui répondis en riant que cet animalcule était peut-être inconnu, et qu'il serait glorieux de le baptiser.

— Mistress, vous ajouterez ainsi un fleuron à votre couronne.

— J'en ferai hommage à miss Diana, répliqua-t-elle, qui lui donnera...

— Pardon, interrompis-je, une marraine ne suffit pas; à tout filleul, il faut aussi un parrain... Du moins, tel est l'usage en France.

— Soyez vous-même ce parrain, monsieur le professeur; le crustacé y gagnera certainement en illustration.

— J'accepterais avec plaisir, mais vous savez bien qu'un *autre* conviendrait mieux que moi à miss Diana.

— Je vous préviens d'avance que miss Diana refusera toute participation au baptême, si on lui impose... un compère... et surtout celui que vous désignerez.

— Mistress, vous qui êtes si bonne, n'aurez-vous donc aucune pitié pour mon élève?

— Je vous ai dit franchement mon opinion à ce sujet.

— Mais Edgard Pomerol aime miss Diana à la folie.

— C'est son affaire.

— Miss Diana l'aime aussi.

— Hein!... Vous prétendez que miss Diana aime M. Pomerol?

— Et qu'y aurait-il d'étonnant à cela?

— Je suppose que miss Diana ne voudra pas rendre M. Archibald Werpool parjure à la parole donnée... Si elle aimait réellement M. Pomerol, ce serait un grand malheur, car elle ne peut être à lui.

— Parce qu'il a plu à M. Archibald Werpool de singer Jephté et Agamemnon et de sacrifier sa fille à je ne sais quel caprice futile, il faut que celle-ci étouffe toutes les aspirations de son âme et immole toutes les joies de son existence... Vous conviendrez, mistress, que c'est aimer son enfant à rebours... ou je ne m'y connais pas.

— Si miss Diana avait fait un choix parmi la foule de ses adorateurs, elle en eût informé son père. Je vous assure que M. Archibald Werpool n'était pas homme à la contrarier, pourvu que le prétendant présentât des garanties d'honnêteté et de moralité qu'on recherche, croyez-moi, aussi bien en Amérique qu'en Europe.

— Ceci est très vrai, mistress, mais alors le cœur de miss Diana était muet... Oh! je la sais franche et loyale, je sais que pour son père elle est prête à tous

(1) Voir les nos 131 à 133.

les dévouements, à tous les sacrifices, et qu'elle ne transigera pas avec les promesses librement consenties... Elle-même l'a répété à Edgard Pomerol en lui conseillant une abnégation pareille à la sienne... Mais pensez-vous qu'elle n'en souffrira pas?

— Miss Diana a dit cela à M. Pomerol?

— Je l'ai entendu moi-même.

— Elle l'aimerait donc?

— Parbleu!... Il y a au moins un long quart d'heure que j'essaie de faire éclater cette vérité à vos yeux.

Et pour ne perdre aucun des avantages que me donnait cette révélation, je contai brièvement l'entretien que j'avais surpris. J'ajoutai bien quelques broderies à mon récit, mais il était indispensable de ne rien négliger pour capter Adelina Test.

— Vous le comprenez, mistress, m'empressais-je de conclure, lorsque M. Archibald Werpool connaîtra les inclinations secrètes de sa fille, il l'accordera à Edgard Pomerol qui saura la rendre aussi heureuse que n'importe lequel de ses rivaux, car il a autant de dollars que M. Andrew Calne, autant d'instruction que M. Rodolphus Duffy, et enfin plus de poésie dans le cœur que M. Leander Melwil, quoique sa poésie ne s'exhale pas en alexandrins... Je suis bien certain que miss Diana préfère sa prose à toutes les pièces de vers de l'Apollon des glaces.

— Vous ne parlez pas de Jasper Cardigan, monsieur le professeur?

— Pourquoi vous en parlerais-je, mistress? A diverses reprises, ne m'avez-vous pas dit que le capitaine n'était épris que de la gloire?... Eh bien, cette gloire tant désirée ne l'a-t-il pas acquise, n'est-il pas aujourd'hui un de ses héros les plus chers? L'Union va lui décerner les couronnes qu'il ambitionnait.

— Et s'il se ravisait, ou plutôt, si je m'étais trompée... Peut-être ne voulait-il la gloire que pour la partager avec la femme aimée secrètement. Oserez-vous le blâmer de sa réserve avant le succès? — Non, car ce sentiment est trop chevaleresque, trop français enfin pour que vous ne lui donniez pas votre entière approbation. Reste donc Jasper Cardigan qui n'a pas encore parlé.

Ce Jasper Cardigan! comme je l'aurais envoyé à tous les diables avec plaisir!... Mistress Adelina Test était-elle instruite des projets du capitaine et se jouait-elle de moi? Néanmoins, elle m'assura de sa neutralité absolue et me dit qu'elle causerait avec Archibald Werpool, me promettant son appui dans le cas où Jasper Cardigan ne se présenterait pas, car elle supposait que l'armateur laisserait miss Diana libre d'agir à sa guise, estimant qu'aucun autre fiancé n'avait accompli d'assez grands exploits pour la mériter.

Pour le moment, c'était tout ce que je demandais.

Sur ces entrefaites, Rodolphus Duffy me supplia instamment de me rendre à Maurelville. Nous conversâmes longuement par téléphone et je le priai de m'expliquer les motifs qui nécessitaient ma présence dans la seconde ville de l'île Élisée-Reclus, mais il me répondit qu'il s'agissait de lui rendre un service tout personnel. Je n'hésitai plus et partis en compagnie d'Yvon Goat.

— Eh bien, dis-je à l'ingénieur aussitôt que je lui eus serré la main, en quoi puis-je vous être utile?

— D'abord, répondit Rodolphus Duffy, laissez-moi vous remercier de l'empressement que vous avez mis à vous rendre à Maurelville pour me servir. Ceci me prouve que je puis compter sur vos bons offices... s'ils me sont nécessaires.

Bon! pensai-je; tout à l'heure, il sera question de miss Diana entre nous. Et le sourire sur les lèvres, j'ajoutai :

— Cher monsieur Duffy, je suis entièrement à votre disposition.

— Vous êtes le seul, reprit l'ingénieur, à qui j'ai voulu confier un secret, ou plutôt, deux secrets qui sont d'une importance capitale pour mon avenir.

— Je vous écoute.

— Je m'expliquerai dans un moment.

— Craignez-vous de vous être trop avancé?

— Oh! monsieur le professeur... Ce que j'ai à vous dire concernant mon premier secret ne peut être dit ici. Il faut que vous veniez avec moi jusqu'au fond de la grotte du Manès. Là, je parlerai.

— Partons quand il vous plaira.

Munis de lanternes à huile, nous nous enfonçâmes dans la caverne et nous arrivâmes près du gouffre qui la terminait. Sur un quartier de roche, j'aperçus des torches prêtes à être allumées, des cordes, des échelles à main, des marteaux et quelques autres outils.

— Nous sommes bien seuls, n'est-ce pas? demanda Rodolphus Duffy en jetant un regard circulaire autour de lui.

— Probablement, répondis-je.

L'ingénieur alluma plusieurs torches qu'il ficha en terre et dans les fentes qui zébraient les parois de la grotte. Le spectacle était curieux et reportait ma pensée à ces scènes infernales rêvées par la sombre imagination de certains conteurs. La lumière tremblotante des torches éclairait bizarrement les angles saillants de la cavité, des ombres fantastiques se projetaient sur le sol et se perdaient dans le noir orifice de l'abîme. Le silence qui régnait dans ce sombre lieu commençait à me peser et je l'interrompis en disant :

— Ah! çà, qu'attendez-vous pour vous expliquer? Allez-vous évoquer Satan ou Belzébuth avant de parler?

— Non, répondit en riant Rodolphus Duffy, le diable n'a rien à faire ici, et s'il se présentait, je le prierais poliment de décamper.

— Cependant, on croirait que nous sommes dans sa demeure.

— Dites plutôt que c'est la demeure de Plutus et non celle de Satan... Regardez... là... devant vous...

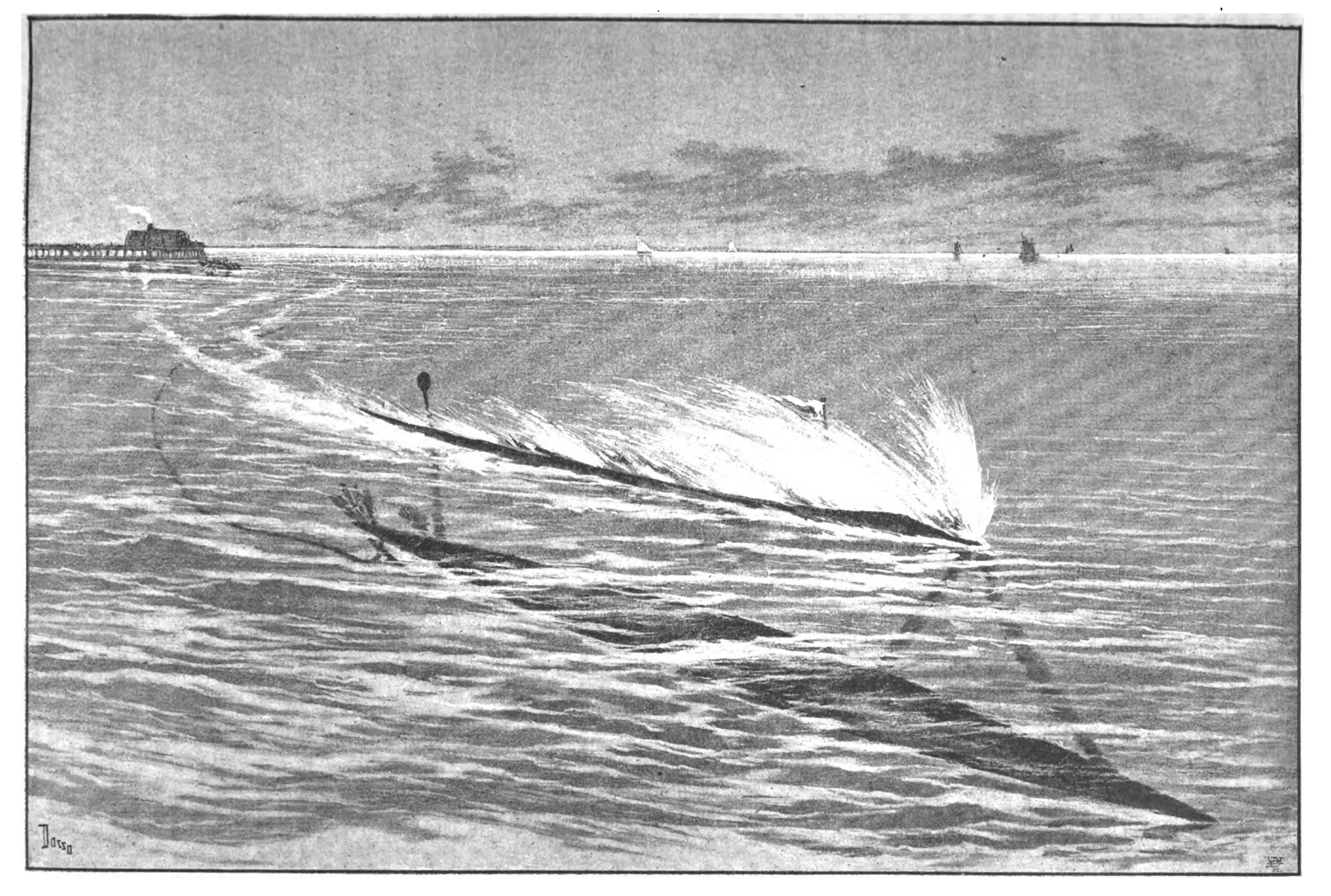
Et l'ingénieur me désignait cette volute blanchâtre qui avait attiré autrefois mon attention et qui se trouvait au-dessus du gouffre.

— Je ne vois rien de particulier à ce rocher, dis-je.

— C'est du quartz, du quartz aurifère, reprit Rodolphus Duffy avec exaltation ; tenez... voyez... examinez...

(à suivre.) A. BROWN.





La torpille Sims-Edison. — La torpille en marche (p. 24).

HISTOIRE NATURELLE

—

LE SEL

Les États-Unis de l'Amérique du Nord sont, à ce qu'il paraît, le pays du monde où il se consomme le plus de sel. Un M. Symmonds, qui s'est payé le luxe d'entreprendre, à ce propos, une vaste enquête statistique, n'évalue pas cette consommation (au jugé, je présuppose) à moins de 22 kilogr. 670 par tête et par an. 62 grammes de sel par jour, c'est un peu excessif, en vérité, même pour des Yankees blasés par l'abus du *cock'stail.*

Mais il est bon de rappeler que le sel sert, en sus des usages alimentaires, à une foule d'usages industriels et agricoles, notamment à la fabrication des conserves et à la fonte artificielle des neiges urbaines; il est également bon de rappeler que les animaux en consomment au moins autant que l'homme lui-même.

Dès lors, tout s'explique, si l'on songe surtout que l'Amérique du Nord est, avec l'Australie, l'Uruguay et la République Argentine, le principal centre de production des salaisons de l'univers.

Les 62 grammes de sel doivent se réduire en fait, pour les citoyens de la libre Amérique, à une moyenne qui ne doit guère dépasser une dizaine de grammes par jour — ce qui ne laisse pas déjà d'être très raisonnable.

En Angleterre — toujours d'après M. Symmonds — la consommation annuelle de sel serait de 18 kilogr. 136; en France, de 13 kilogr. 602 seulement. Sans doute, les manufactures de conserves ne sont pas nombreuses en France; mais, en revanche, le bétail y pullule. Il s'ensuit qu'en comparaison de l'oncle Sam, Jacques Bonhomme n'absorbe qu'une quantité de sel insignifiante. Il est vrai qu'il se rattrape sur *celui* de la conversation.

Ce n'est pas le cas pour les taciturnes sujets du tsar, dont chacun ne consomme pas, dit-on, plus de 8 kilogr. 161 de sel — une misère! Il y a cependant un proverbe moscovite qui prétend que, pour bien connaître un monsieur (ou une dame), il faut avoir mangé au moins un « poud » (16 kilogr. 372) de sel en sa compagnie. Faut-il en conclure que les Russes ne se connaissent pas très bien les uns les autres et que la Russie soit un pays où l'on est exposé, même avec les meilleures références, aux pires malentendus?

Il est fâcheux que M. Symmonds n'ait pas fait figurer dans son travail la consommation de la Grèce. Serait-ce donc que le sel attique serait aujourd'hui devenu quantité négligeable?

Quoi qu'il en soit, et si fantaisistes que puissent paraître ces chiffres aux esprits positifs et amoureux de précision, ils n'en sont pas moins pour témoigner de l'importance du rôle que joue le sel dans le fonctionnement vital de l'espèce de bipèdes déplumés dont vous et moi, cher lecteur, et vous aussi, plus chère lectrice, avons l'honneur d'être...

Le sel, dont nous avons pris l'habitude de faire si peu de cas, est effectivement une denrée de première nécessité, aussi indispensable que le pain frais (ou rassis) et l'air pur. Il faut, pour s'en rendre un compte exact, avoir manqué de sel. Je me souviens d'avoir entendu raconter par l'un de nos plus illustres explorateurs contemporains, mon ami Gabriel Bonvalot, que de toutes les horribles privations de toute espèce dont ses compagnons et lui eurent à souffrir lors de leur voyage épique aux Indes par terre, à travers les solitudes glacées du Pamir, la plus atroce fut la privation de sel. Il n'est pas étonnant que la question de la gabelle ait été l'une des plus irritantes de l'ancien régime, et que, dans certains pays continentaux, mis par leur situation géographique et la difficulté des communications dans l'impossibilité de s'approvisionner régulièrement au grand réservoir de l'Océan, le sel soit la plus estimée des marchandises, le principal et le plus précieux des instruments d'échange.

C'est ainsi que, lorsque Jean Dupuis, l'« inventeur » du Tonkin, ouvrit pour la première fois la grande route commerciale du fleuve Rouge, les mandarins chinois du Yun-Nan s'étaient engagés à lui payer *au poids de l'étain* le sel qu'il leur apporterait du littoral : un « picul » (16 kilogr.) d'étain pour un « picul » de sel! Le fait est que le sel est, pour ainsi dire, la condition *sine qua non* de la digestion.

Il stimule, en effet, dans une mesure très sensible, la muqueuse de l'estomac, en augmentant la production de l'acide chlorhydrique, qui est l'un des facteurs essentiels du suc gastrique.

Combien de gens dont l'existence est empoisonnée par une gastralgie rebelle pour avoir cru que la salière n'était mise sur la table qu'à titre décoratif, et pour avoir contracté la déplorable habitude de manger trop « doux »!

Il paraît même que le sel peut être la base du traitement à bon marché d'une « foultitude » de maladies contre lesquelles il serait doué d'une efficacité indéniable, due toujours à la bienfaisante qualité qu'il possède d'enrichir le suc gastrique en acide chlorhydrique, et peut-être aussi à sa mystérieuse influence sur les centres nerveux.

On en ferait déjà, paraît-il, le plus fructueux usage contre les migraines (auquel cas mieux vaut le priser, en guise de tabac), contre l'épilepsie, contre les crampes d'estomac, voire contre la fièvre typhoïde et le choléra...

Si non è vero è bene trovato! Il n'en coûte pas grand'chose, en tout cas, d'essayer, et le traitement est vraiment facile à suivre, même en voyage — à moins qu'on n'excursionne sur les hauts plateaux du Pamir, dans le haut Congo ou au cœur de la Chine. Mais, heureusement pour ceux qui aiment leurs aises, il n'y a point lieu de généraliser l'histoire des Bonvalot, des Trivier et des Jean Dupuis.

Voulez-vous à perte de vue rester bien portant et faire concurrence à l'autruche? Mettez-moi *larga manu* du sel dans votre potage, buvez frais et ne vous faites pas de bile.

Ce n'est (parfois) ni dispendieux ni malin, mais c'est sûr!

ÉMILE GAUTIER.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 mai 1891

L'Académie, qui n'avait pas siégé le lundi de la Pentecôte, s'est réunie hier.

L'assistance est très nombreuse. M. le professeur Ollier, de Lyon, membre de l'Académie de médecine, assiste à la séance. Dans la salle des Pas-Perdus on commente beaucoup la nouvelle de la mort de M. Kunckel d'Herculais, aide-naturaliste au Muséum qui, au cours d'une mission en Algérie, aurait été étouffé par une nuée d'acridiens. Cette nouvelle laisse incrédules la plupart des assistants, car jamais, fait remarquer un savant naturaliste, on n'a vu, à l'encontre de ce que raconte un journal du matin, des sauterelles se nourrir de cheveux et de barbe. M. Milne-Edwards, qui arrive sur ces entrefaites, annonce qu'il vient de recevoir d'Algérie, et de M. Kunckel d'Herculais lui-même, un télégramme dont il donne lecture et qui est conçu dans ces termes : « Plaisanterie macabre, santé parfaite, prépare communication pour l'Académie, remercie de votre sollicitude. Signé : Kunckel d'Herculais. »

— *Chimie.* — *Solubilité des sels alcalins.* Après un bref compte rendu, fait par le président, des obsèques de M. Becquerel, M. Friedel dépose sur le bureau de l'Académie, au nom de M. R. Engel, professeur de chimie à l'Ecole centrale des arts et manufactures, les conclusions d'un mémoire sur l'action qu'exercent les bases sur la solubilité des sels alcalins.

Il résulte, entre autres conclusions dignes de remarques, du travail de ce savant qui constitue une contribution très remarquable à l'étude de ces corps et qui résume la suite des recherches de ce chimiste sur les solutions salines, qu'une molécule de base anhydre précipite sensiblement une molécule de sel alcalin de sa solution saturée.

— *Les microbes, végétaux par leur forme et leur aspect sont animaux par leur manière de vivre.* M. le professeur Bouchard entretient longuement l'Académie d'un travail fait en collaboration par M. Arnaud, professeur de chimie au Muséum d'histoire naturelle, et le docteur Charrin, sur la vie du bacille pyocianique et les produits spécifiques auxquels donnent naissance les cultures de cet agent infiniment petit.

Après avoir établi que la matière azotée pour la plus grande part se transformait en ammoniaque, ces auteurs ont constaté que le carbone devenait pour les deux tiers de l'acide carbonique et que l'oxygène était abondamment consommé. Suivant eux encore, la vie s'arrête dans le vide et l'évolution a lieu dans l'hydrogène.

Si au lieu d'opérer à l'aide de l'asparagine on se sert de la gélatine, on voit que la courbe de l'azote est plus régulière, la diastase n'intervient pas. Les toxines et le poids des germes sont augmentés. Vers le vingt-deuxième jour, l'évolution s'arrête, l'azote ne croit plus. Dans le vide, la culture marche à peine, l'acide carbonique ne permet pas le développement; le contraire a lieu dans l'hydrogène.

Les substances à actions physiologiques étant, pour le moment, trop peu abondantes pour être étudiées isolément, les auteurs ont divisé la culture en trois extraits (volatil, insoluble et soluble dans l'alcool); ils ont noté les effets de chacun de ces extraits.

Le premier agit sur les vaso-moteurs, paralyse le centre dilatateur. Le second, le plus important, vaccine à dose absolument minime; en proportion plus grande, il détermine de la diarrhée, de l'amaigrissement, de la fièvre, des lésions ocales, parfois de l'albuminurie et des hémorragies; il abaisse la résistance aux virus. La chaleur atténue le pouvoir toxique sans supprimer le pouvoir vaccinant; entre ces deux pouvoirs, pas de parallélisme absolu.

Le troisième extrait, soluble dans l'alcool, provoque des convulsions, et souvent laisse l'animal se rétablir, si l'on n'a pas atteint la dose mortelle; le contraire a lieu pour le second extrait. Ce troisième extrait, pas plus que le premier, ne vaccine ; il y a donc des éléments bactériens solubles qui sont morbifiques sans pouvoir rendre réfractaire. Ajoutons que des substances ordinaires, telles que le carbonate d'ammoniaque, devenant parfois, suivant les bouillons, très abondants, peuvent entrer dans la mesure de la toxicité.

On voit donc de plus en plus, en résumé, que les microbes, végétaux par leur forme, leur aspect, sont animaux par leur manière de vivre. Comme nous, ils font beaucoup d'acide carbonique, beaucoup de composés ammoniacaux au lieu d'urée et consomment beaucoup d'oxygène. Les milieux influencent la quantité des toxines et, par conséquent, la virulence, puisque les bactéries agissent par leurs toxines.

— *Histoire du genre Royena.* M. Duchartre présente une note de M. Parmentier sur l'histoire du « Royena », de la famille des Ébénacées. L'auteur, s'inspirant des méthodes de M. Vesque, parvient, grâce à l'étude approfondie et à la combinaison judicieuse des caractères taxinomiques et épharmoniques, à élucider l'histoire non seulement naturelle, mais chronologique du genre. Autour d'un groupe nodal composé de deux espèces, dont les exigences, au point de vue de l'éclairage et de la sécheresse sont médiocres, viennent se grouper quatre lignes de différenciation absolument distinctes. Trois d'entre elles sont monotypes, c'est-à-dire qu'elles s'arrêtent après avoir produit une seule espèce ; la quatrième renferme trois espèces distinctes par des poils rameux et progressivement de plus en plus hélio-xérophiles. Il est intéressant de constater plusieurs coïncidences entre les caractères morphologiques et ceux que fournit l'histologie si complètement négligée jusqu'à présent en botanique systématique.

— *Champignon parasite du grain de raisin.* M. Duchartre expose ensuite à l'Académie l'analyse d'un mémoire de MM. Vialla et Boyer relativement à un parasite du grain de raisin constaté depuis plusieurs années déjà dans certains vignobles de la Bourgogne. Ce champignon, car c'est un cryptogame, si l'on en croit ces auteurs, ne s'attache jamais au cep lui-même ou à la tige et se manifeste uniquement sur le grain du raisin. Sa présence se décèle premièrement par une décoloration de la peau, plus tard par des sortes de boursouflures qui ne tardent pas à se dessécher et amener un ratatinement de la peau et du grain lui-même. Ce nouveau fléau de la vigne est désigné sous le nom de *aureobasidium vitis.*

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un nouveau fil a plomb. — Ce fil à plomb, très lourd, présente le grand avantage de laisser voir sa pointe à un opérateur placé au-dessus de lui. Notre figure 1 représente une projection horizontale et la figure 2 une

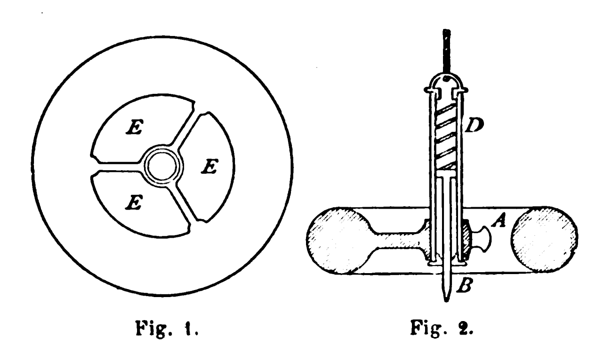


Fig. 1. Fig. 2.

section verticale de l'instrument. En A se trouve un disque de cuivre ou de bronze percé de trois fenêtres E, par lesquelles l'œil de l'opérateur pourra apercevoir la pointe B. Cette pointe très fine, en acier, échappe aux chocs brusques qui pourraient la casser en rentrant dans le tube D qui la protège. Un ressort à boudin, placé dans ce tube la pousse vers l'extérieur. Comme nous l'avons dit la pointe est visible par les fenêtres de l'anneau. On pose sur le sol un petit miroir circulaire

sur lequel sont gravés différents diamètres. On règle le fil à plomb de façon que sa pointe coïncide avec le point d'intersection de ces différentes lignes.

Les Badouj's de Java. — MM. le Dr J. Jacobs et J.-J. Meyer viennent de fournir de nouveaux renseignements sur les Badouj's de la partie occidentale de Java. Cette peuplade qui habite les montagnes de la résidence de Bantam est formée selon eux des derniers descendants de l'ancien empire de Padjadjaran qui fut renversé par les Arabes vers la fin du xve siècle et qui se réfugièrent dans les forêts vierges sur les montagnes du Sud de la province de Bantam. Ils y restèrent fidèles à leur culte religieux et à leurs coutumes.

On a cru d'abord que les Badouj's étaient les autochtones de l'ouest de Java, mais c'est là une erreur. D'après les études ethnographiques et anthropologiques faites par le Dr Jacobs et les recherches philologiques de M. Meyer, ce sont bien des descendants du Padjadjaran, puissant empire qui florissait dans l'ouest de Java en même temps que celui de Madjapahit brillait dans l'est de cette île et que tous les deux ont disparu à l'époque de l'invasion des Arabes et de l'introduction de l'islamisme à Java.

Cette opinion relative à l'origine des Badouj's a d'ailleurs été émise également par sir Raffles dans son *History of Java*.

Enfin, les Badouj's se considèrent eux-mêmes comme des descendants du Padjadjaran et attachent une importance considérable à la gloire de cet empire d'autrefois. Certains d'entre eux ont même la prétention de pouvoir établir leur généalogie jusqu'à l'époque où existait cet empire et ils s'appellent eux-mêmes Orang-Parahiang. Le nom de Badouj's ou Badouis leur a été donné par les Javanais qui l'ont probablement emprunté aux Arabes; ceux-ci les ont appelés Bédouins parce qu'ils s'étaient réfugiés dans le désert.

Une coutume étrange de ce peuple veut que les villages ne dépassent pas un certain nombre de familles. Si, par suite d'un mariage, et par conséquent par suite de la création d'une nouvelle famille, ce nombre est dépassé, le chef du village ordonne à une famille de son choix d'aller s'installer dans un autre village où le nombre n'est pas atteint. Le choix du chef tombe généralement sur un veuf ou sur un couple de vieux ou d'infirmes.

Les Badouj's payent un tribut au gouvernement colonial hollandais qui respecte en quelque sorte leur autonomie parce qu'ils sont tranquilles et ne causent aucun ennui aux autorités néerlandaises. (Communication faite à la *Société de Géographie*, par M. le Dr Meynert d'Estrey).

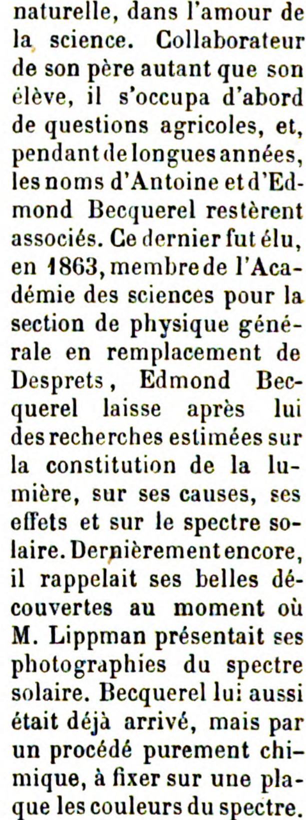
NÉCROLOGIE

Alexandre-Edmond BECQUEREL

Membre de l'Institut.

Le 13 mai, l'Académie des sciences a perdu l'un de ses membres, Alexandre-Edmond Becquerel, professeur au Muséum d'histoire naturelle et au Conservatoire des Arts et Métiers. Ce grand savant a été enlevé par une pneumonie à ses chers travaux, dont il s'occupait encore activement il y a un mois.

Né à Paris en 1820, Edmond Becquerel avait été élevé par son père, professeur au Muséum d'histoire naturelle, dans l'amour de la science. Collaborateur de son père autant que son élève, il s'occupa d'abord de questions agricoles, et, pendant de longues années, les noms d'Antoine et d'Edmond Becquerel restèrent associés. Ce dernier fut élu, en 1863, membre de l'Académie des sciences pour la section de physique générale en remplacement de Desprets, Edmond Becquerel laisse après lui des recherches estimées sur la constitution de la lumière, sur ses causes, ses effets et sur le spectre solaire. Dernièrement encore, il rappelait ses belles découvertes au moment où M. Lippman présentait ses photographies du spectre solaire. Becquerel lui aussi était déjà arrivé, mais par un procédé purement chimique, à fixer sur une plaque les couleurs du spectre.





M. Becquerel, membre de l'Institut.

Pendant de longues années, Becquerel occupa au Muséum le poste d'aide-naturaliste sous la direction de son père, qui y était alors professeur de physique. A la mort de son père, en 1878, il hérita de sa chaire; il était alors depuis longtemps déjà professeur au Conservatoire des Arts et Métiers.

Comme il avait travaillé avec son père, son fils Henri Becquerel travaillait avec lui, et sa grande joie fut de le voir s'asseoir à l'Académie, à côté de lui, dans la cinquième section, en 1889, au moment où M. Berthelot fut élu secrétaire perpétuel. Il semblerait à voir cette association perpétuelle, Antoine et Edmond, puis Edmond et Henri Becquerel, tous s'occupant des mêmes études, que certaines familles n'ont qu'une seule vie, ne font qu'un même personnage.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



Théodore Deck, directeur de la manufacture nationale de Sèvres.

BIOGRAPHIES CONTEMPORAINES

—

THÉODORE DECK

« La manufacture nationale de Sèvres et l'art céramique français viennent de faire, en la personne de Théodore Deck, une perte doublement cruelle. Artiste et fabricant, il était un honneur et un exemple pour ses confrères, qui le considéraient comme leur maître vénéré. Administrateur habile, il ne se contentait pas de maintenir cette noble maison au rang où ses prédécesseurs l'avaient placée; il avait encore l'ambition de la faire monter plus haut et de rendre plus vif l'éclat dont elle brillait. Sa carrière, interrompue par la mort, marque une période de succès pour l'art; et le ministère des Beaux-Arts, en le perdant, se voit privé d'un collaborateur qu'il ne remplacera pas sans peine. »

C'est M. Larroumet, directeur des Beaux-Arts, qui, il y a quelques jours, s'exprimait ainsi devant une tombe ouverte, se faisant l'écho officiel de la

pensée de tous ceux qui avaient, avec lui, accompagné Théodore Deck à sa dernière demeure, de tous ceux, aussi, qui n'avaient pu assister à ses obsèques, mais qui avaient pour lui la considération et le respect dus à une belle existence et à un beau talent.

Deck était Alsacien. Il était né, le 2 janvier 1823, à Guebwiller, où son père exerçait la profession de teinturier en soie.

Il suivit d'abord les cours de l'école primaire; puis, à l'âge de treize ans, il entra au petit séminaire de la Chapelle, près de Belfort, où il resta trois ans.

Il se trouva alors en face de ce point d'interrogation : le choix d'une carrière. La famille n'était pas riche; il fallait que l'enfant, quoique bien jeune encore, se mît au travail et commençât à gagner sa vie.

Il voulut être céramiste.

Il fit son apprentissage à Strasbourg, dans la célèbre faïencerie des Hügelin; et, tout naturellement, ce furent les poêles sur lesquels il concentra ses études.

On sait l'importance du poêle en Allemagne, en Autriche et en Alsace. Ce n'est pas, comme chez nous, un vulgaire appareil de chauffage relégué dans un coin de l'habitation; c'est, à la fois, un meuble d'utilité et de luxe, de grandes dimensions, c'est, en quelque sorte, l'ami de la famille, que l'on installe, en belle place, dans la principale pièce de la maison, là où s'accomplissent les actes de la vie commune.

« Cet édifice participe de l'architecture presque autant que du mobilier. Des pilastres à reliefs, d'une ornementation gracieuse, séparent d'ordinaire sa masse cubique en régions verticales que coupent horizontalement d'élégantes arabesques en saillie. Les compartiments rectangulaires qui résultent de cette disposition sont occupés par des plaques à sujets mythologiques ou historiques, les unes revêtues d'un superbe émail vert, les autres polychromes, présentant à la vue une variété de tons des plus réjouissantes. » (*Revue alsacienne*, juillet 1880.)

Or, nulle part, mieux que chez les Hügelin, Théodore Deck ne pouvait s'initier aux secrets de la fabrication des poêles, qui constituaient l'une des principales branches d'activité. Un des anciens chefs de la maison, mort en 1792, avait apporté dans cette industrie artistique un perfectionnement qui consistait à donner aux poêles des formes nouvelles : bahut, commode, secrétaire, etc. Son fils, qui avait rapporté d'Allemagne divers procédés techniques, alla plus loin : il fabriqua ces grands et beaux poêles, à émail blanc, avec galeries à jour, qui sont en honneur dans toute l'Alsace.

Deck est, par conséquent, placé, pour travailler, dans le milieu le plus favorable. Il y devient l'ami du fils de la maison; il dessine des figurines et des arabesques; il cherche à perfectionner les procédés courants et s'efforce d'en trouver de plus avantageux. Il est ouvrier, mais aussi il est artiste; il fait à la fois du métier et de l'art.

En 1844, seulement, il quitte l'hospitalier établissement. Il a vingt ans, et la conscription n'a pas voulu de lui. Alors il part, désireux d'étendre ses connaissances; il va en Allemagne; il parcourt successivement le duché de Bade, le Wurtemberg, la Bavière, la Styrie, s'arrêtant dans toutes les fabriques importantes, butinant, glanant, faisant la part égale à la technologie et à la fantaisie.

A Gratz, il séjourne longtemps. Quinze mois, ce n'est pas trop, à son goût, pour étudier les poêles d'émail blanc, ornés avec prodigalité d'arabesques qui, ainsi que les jolies femmes, sont aussi capricieuses qu'élégantes. La céramique, de plus en plus, devient la passion de Deck. C'est sa muse; elle ne le trompe pas et il ne la trompera jamais.

Ses progrès, ici, furent considérables. Il acquit, aussi bien comme praticien que comme créateur de modèles, une réputation telle que de Vienne on le réclama. Il s'y rendit, il y exécuta plusieurs poêles monumentaux pour le château de Schœnbrunn, le duc de Lucques, le prince de Rothan.

Après Vienne, il visite Pesth, Dresde, Leipzig, toujours travaillant. Enfin, il arrive à Berlin. Mais il se déplaît sur les bords de la Sprée. Aussi bien, depuis quelque temps il songe à Paris, où tant de gloires commencent, où tant d'autres sont consacrées.

Paris, c'est là qu'il veut se rendre; c'est là que, devenu véritablement maître dans l'art de la céramique, il veut affirmer son talent et sa personnalité. Malheureusement, ses voyages ne l'ont pas enrichi, loin de là, et sa bourse est fort légère. N'importe, il se met en route, confiant dans son énergie et dans sa bonne étoile.

A Cologne, il a un moment de cruelle anxiété. C'est un dimanche; ses ressources sont complètement épuisées, et il ne sait ni comment dîner, ni comment faire pour aller plus loin. Il erre de par les rues, les mains dans ses poches vides, philosophant tristement. Le hasard — ou sa bonne étoile — le conduit ainsi à la porte d'un magasin de poêles encore ouvert. Il entre, demande de l'ouvrage... De l'ouvrage, le boutiquier n'en a pas à donner, il est marchand, non fabricant. Le pauvre diable va se retirer; l'autre le rappelle, le fait causer, s'aperçoit qu'il a devant lui, non pas un simple ouvrier, mais un connaisseur, et lui donne l'argent nécessaire pour se rendre à Dusseldorf, chez un de ses amis qui l'emploiera sûrement.

En effet, Deck trouve à travailler dans la petite ville; son salaire même est assez rémunérateur pour qu'il réalise vite les économies dont il a besoin pour terminer son voyage.

Enfin, le voici à Paris (décembre 1847). « Il y arriva, dit M. Castagnary, muni d'une lettre de recommandation de son ancien patron Hügelin, et sachant que dans les combats de la grande ville, combats pour la vie et combats pour la gloire, il ne pouvait compter que sur lui-même. C'était, à cette époque, un beau gars de vingt-quatre ans, aux yeux bleus et aux longs cheveux flottants. Il connaissait à fond tous les secrets de la fabrication allemande; mais ce qu'il ne connaissait pas, c'était l'action que la politique peut, à de certains moments, exercer sur les affaires. Il

n'était pas à Paris depuis trois mois, travaillant dans la fabrique de poêles de M. Vogt, que voilà la révolution de février qui éclate. Les travaux cessent pour tout le monde, les poêliers compris... L'artiste n'hésite pas ; il se fait ouvrier. Combien j'en ai connu, qui, de mars à juin, n'ont pas eu d'autre ressource ! Le peintre Tabar a roulé la brouette au Champ-de-Mars; Deck, le céramiste, était chef d'escouade à Saint-Maur et touchait trente sous par jour. »

C'était là végéter, ce n'était point vivre. L'Alsacien retourna dans son pays. Mais Paris et ses mille démons l'avaient tenté, et il revint bientôt. Il y fut quelque temps contremaître dans une grande fabrique, puis, un beau jour, en 1855, il joua de hardiesse et s'établit à son compte.

Il avait son idée. Après une longue période d'éclat, l'art de la faïence allait dans notre pays s'affaiblissant de jour en jour. Réduit aux usages vulgaires, délaissé, il n'était qu'une ombre après avoir été une splendeur. Deck voulut le rajeunir et lui donner une vitalité nouvelle. L'entreprise, certes, était noble; mais combien difficile, surtout avec de faibles moyens d'action !

Deck mit toute son application à ressusciter industriellement les décorations persanes et mauresques, chinoises et japonaises; il s'ingénia à retrouver les secrets perdus de leur fine coloration. Les essais succédèrent aux essais; il multiplia les efforts patients et laborieux. Dès ses débuts, il obtint les premiers galons du succès avec un vase Henri II; c'était peu de chose, sans doute, mais cela se vendait bien et lui permettait de vivre.

Toutefois, la lutte fut pénible pendant plusieurs années. Les échecs et les déboires, Deck les eût alors comptés par centaines, s'il avait eu le temps de compter. Mais il allait de l'avant, sans se laisser rebuter, sans s'attarder au découragement. Enfin, en 1861, il se présente à l'Exposition des Arts industriels avec des spécimens qui font sensation parmi les spécialistes. Battus, les maîtres ! C'est un jeune, c'est un inconnu qui triomphe ! Et le jury ne peut moins faire que de décerner à Théodore Deck une médaille d'argent.

Cette fois, c'est la célébrité, la célébrité gagnée par de longs travaux et qui vient d'un seul coup. L'artiste s'est révélé et, en se révélant, il s'est imposé.

A partir de ce moment, la fortune et la gloire lui sourient à l'envi. Il exécute des commandes et il est payé à prix d'or; il prend part aux expositions et il remporte tous les suffrages. A Vienne, en 1873, il laisse tous ses rivaux bien loin derrière lui; à Paris, en 1878, il obtient le grand prix pour des portraits à fond d'or et un grand paysage décoratif.

Le genre de faïence qui s'imposait ainsi à l'admiration de tous était bien véritablement une création de Deck. D'abord, le grand céramiste avait découvert une couleur nouvelle, le bleu turquoise, que l'on appelle communément bleu de Deck. Puis, il avait imaginé le cloisonné sur faïence. Et, enfin, il avait réussi à donner à ses productions une pureté de tons et une transparence que nul autre que lui ne savait réaliser. Il est, dit M. Lami, « arrivé à doter la céramique moderne d'œuvres d'art qui, par leur éclat et l'intensité de leur coloration, rivalisent avec les plus belles faïences des époques mémorables. Et toutes ses peintures sont exécutées simplement, à la façon de l'aquarelle, avec un petit nombre de tons locaux, sans prétention et sans recherche exagérées ».

En 1887, Théodore Deck était le chef de la première maison de Paris pour les faïences et avait reçu toutes les reconnaissances possibles de son talent; il était officier de la Légion d'honneur. C'est à cette époque que le gouvernement le chargea de la direction de la Manufacture nationale de Sèvres. Usé par l'âge et par le travail, il ne devait occuper ce poste que pendant quatre ans; mais en ce court espace de temps il métamorphosa notre grand établissement : il créa la grosse porcelaine et apporta des perfectionnements considérables dans la fabrication de la porcelaine tendre.

Deck fut donc un grand artiste; il fut aussi un honnête homme. Son caractère était un modèle de simplicité et de droiture, et pendant toute sa vie il ne poursuivit le succès que par le labeur. Quiconque l'a connu sait à quel point il était désintéressé et qu'il plaçait les préoccupations artistiques bien au-dessus des considérations de fortune. Comme Bernard Palissy, son illustre prédécesseur, il a, on peut le dire, fait son chemin « avec les dents ».

Gaston BONNEFONT.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

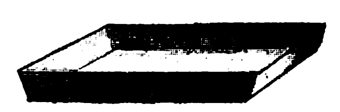
X. — FIXAGE DES NÉGATIVES

Quand doit-on arrêter le développement? État de la plaque après le développement. — Bain de fixage. — Ce qui se passe pendant le fixage. — Durée de l'immersion dans le bain fixateur. — De la quantité de plaques que peut fixer un même bain. — Instabilité des clichés mal lavés. — Le bain d'alun et ses effets. — Le fixage en voyage. — Manière de réduire la coloration d'un cliché. — Emploi de l'eau de Javelle. — Comment on s'assure de la complète élimination de l'hyposulfite de soude. — Séchage des clichés.

Le moment où le développement sera terminé doit correspondre à celui où l'image est développée à fond. Saisir ce moment demande une certaine habitude. D'aucuns ont proposé d'arrêter l'action des révélateurs dès que les grandes lumières de l'image apparaissent au dos du cliché. Cette méthode n'offre rien de général, car l'apparition des grandes lumières au dos du cliché dépend beaucoup de l'épaisseur de la

(1) Voir les nos 157 à 184.

couche de gélatine ou de sa dureté. Quelquefois ces grandes lumières apparaissent vivement, nettement; d'autres fois on les soupçonne à peine, on ne les voit pas du tout et pourtant le développement est complet. J'ai dit en parlant de l'oxalate ferreux que le cliché se trouve développé sitôt qu'il n'existe plus sur la plaque de parties égales en blancheur à celles recouvertes par les taquets qui maintenaient la susdite plaque dans le châssis. J'ajouterai que mieux vaut encore poursuivre le développement jusqu'à ce que ces parties ellesmêmes prennent une très légère teinte grise. Le cliché vu alors par transparence présentera une image brouillée. Retirez aussitôt la plaque du bain de développement, laissez-la égoutter, et lavez-la abondamment sous un robinet, afin de la débarrasser de la plus grande partie possible du liquide révélateur contenu dans la couche gélatineuse.


Cuvette de tôle émaillée pour le fixage.

A cet instant qu'est devenue la plaque? La couche de gélatine contient de l'argent métallique et du bromure d'argent non altéré. Ce dernier laisse à la plaque toute son opacité primitive. D'une part cette opacité empêcherait le tirage des épreuves positives; d'autre part, le bromure d'argent se modifierait à la lumière et compromettrait la stabilité du cliché. L'élimination du bromure d'argent non altéré s'impose donc pour ces deux raisons. On a recours pour cette élimination à un dissolvant chimique : l'hyposulfite de soude. L'opération qui consiste à débromurer le cliché prend le nom de *fixage*.

Pour opérer le fixage, faites dissoudre de l'hyposulfite de soude dans de l'eau, jusqu'à saturation, puis composez, dans une *cuvette spéciale et ne devant jamais servir qu'à cet usage*, le bain suivant :

Solution d'hyposulfite de soude à saturation : quantité quelconque.
Eau : trois fois la quantité précédente.

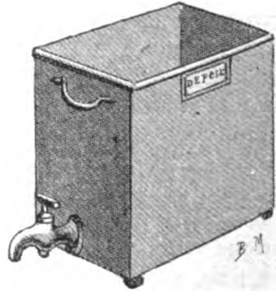
La seule chose nécessaire est que les quantités soient suffisantes pour laisser largement baigner la plaque. Dans le cas de l'exemple d'une plaque 13 × 18, que j'ai pris, ces quantités peuvent être ainsi dosées :

Hyposulfite de soude à saturation. .	50	cm. cubes.
Eau.	150	—

Laissez la plaque dans ce bain un peu plus longtemps qu'il n'est nécessaire pour que la teinte blanchâtre qui existe au dos du cliché ait complètement disparu. Reportez-la sous le robinet, lavez encore à grande eau et plongez-la dans une cuve à rainures verticales, dite *cuve de lavage* où vous la laisserez séjourner dans l'eau courante durant plusieurs heures.

La négative sera alors terminée et vous n'aurez plus qu'à la placer sur le séchoir, pour qu'elle s'égoutte bien et que la gélatine, gonflée par l'eau, se raplatisse complètement.

Voilà le procédé le plus simple et le plus primitif. Ce n'est pas tout à fait celui que je vous engage à employer, car, comme nous allons le voir, le lavage du cliché après le fixage demande une attention toute particulière.



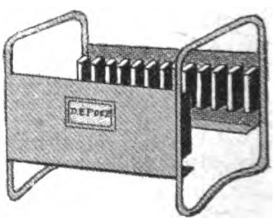
Cuve à laver les négatives.

Durant la période de débromurage, il se forme, sous l'action du réducteur, un hyposulfite double d'argent et de soude, qu'il faudra ensuite éliminer de la couche de gélatine. Si ce sel *double* ne contient qu'un équivalent d'hyposulfite, un simple lavage, fait abondamment, suffit pour l'éliminer, attendu qu'étant très soluble dans l'eau il s'est déjà dissout en grande quantité dans le bain. Mais s'il contient deux équivalents d'hyposulfite l'élimination devient plus difficile, car ce sel est complètement insoluble dans l'eau. Il faut donc que le bain d'hyposulfite de soude soit à un certain degré de concentration pour qu'il s'y trouve un excès d'hyposulfite qui empêchera la formation de l'hyposulfite double insoluble.

On peut prolonger l'immersion dans le bain fixateur au delà du temps nécessaire pour obtenir la disparition de la couche blanche de bromure d'argent. Toutefois, si cette immersion se prolongeait trop longtemps, l'hyposulfite attaquerait l'argent métallique et les demi-teintes de l'image tendraient à disparaître. Le mieux consiste, sitôt que la couche a disparu, à plonger le cliché durant quelques instants dans un second bain d'hyposulfite. C'est le plus sûr moyen d'éliminer l'hyposulfite double.

Doit-on fixer à la lumière du laboratoire?

Quelques praticiens vous diront que la plaque, une fois immergée dans l'hyposulfite, peut être mise en présence de la lumière blanche. C'est là une mauvaise méthode. Non seulement sous l'action de la lumière blanche le débromurage est plus lent, mais encore, avec le développement à l'acide pyrogallique surtout, il peut se former un voile rosé dû à un dépôt très ténu d'argent provenant de la réduction du sel double.



Cuve à rainures mobiles servant de séchoir.

Tant que le bain d'hyposulfite de soude n'est pas trop coloré ou trouble, il peut servir au fixage. Théoriquement, une demi-plaque demandant environ 0 gr. 25 d'hyposulfite pour être fixée, un bain à 25 pour 100 pourrait fixer 100 clichés.

En pratique, ce nombre serait par trop considérable. D'abord la coloration du bain pourrait amener la coloration de la gélatine, d'autant plus aisément que le bain fixateur, de plus en plus affaibli, demanderait un temps de plus en plus long pour le débromu-

rage. Ensuite il n'existerait plus dans le bain fixateur cet excès d'hyposulfite nécessaire pour la dissolution du sel double dans l'eau.

Au cas où vous développeriez successivement plusieurs plaques avec des révélateurs différents, gardez-vous de les fixer dans un bain fixateur unique. Si bien lavées que soient les plaques, il pourrait se produire des réactions chimiques fort compromettantes pour votre cliché.

Quand le fixateur a produit tout son effet il faut éliminer de la couche de gélatine tout ce qui peut en rester.

En reste-t-il quelques traces ? Les vapeurs acides qui se trouvent dans l'air décomposeront ces traces, à la longue, pour donner naissance à de l'acide hyposulfureux. Celui-ci se dédoublera vite en soufre et en acide sulfureux qui jauniront le cliché et affaibliront l'image.

Pour éviter ces accidents, je lave mon cliché à sa sortie de l'hyposulfite, puis, avant de le mettre

L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — Intérieur d'un laboratoire pour négatives.

dans la cuve à laver, je le plonge dans de l'eau alunée et dans un bain d'eau de Javelle.

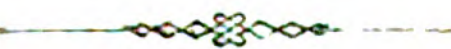
Le bain d'alun de potasse fait à saturation, c'est-à-dire environ à 6,5 pour 100, a non seulement pour but d'arrêter le décollement qui se produit quelquefois entre la couche de gélatine et son support, mais encore de durcir cette couche, de la tanner en un mot de façon que les plaques soient préservées ultérieurement de la décomposition produite par l'humidité de l'air ambiant. Cette préservation est due à la combinaison de l'alun avec les matières albuminoïdes contenues dans la gélatine.

L'alun, en outre, permet à la gélatine de résister à une température assez élevée.

Le bain d'alun élimine-t-il l'hyposulfite de soude contenu dans la couche gélatineuse ? Oui, mais dans une faible mesure, car la décomposition qui a lieu alors donne naissance à un précipité d'alumine et de soufre, deux substances parfaitement insolubles dans l'eau.

C'est pour cette raison qu'on ne saurait approuver la méthode consistant à mélanger l'alun au bain fixateur. De deux choses l'une : ou l'on prépare le mélange avant de s'en servir, alors l'alumine et le soufre, précipités en abondance, s'emprisonnent dans la couche gélatineuse et empêchent la transparence du cliché ; ou bien l'on prépare le mélange à l'avance et l'alun, entièrement décomposé, perd ses qualités tannantes.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.





HISTOIRE NATURELLE

—

LE

GAZ NATUREL AUX ÉTATS-UNIS

En 1879, comme on forait un puits à pétrole à Murrayville, non loin du grand centre industriel de Pittsburg, l'appareil de sondage fut brusquement projeté en l'air et la chèvre qui le portait mise en pièces par la violente irruption d'un formidable courant gazeux, dont le ronflement terrible fut entendu à 10 kilomètres.

Au lieu du pétrole attendu, c'était un nouveau combustible, enfermé jusque-là dans les profondeurs du sol, qui faisait ainsi sa bruyante entrée dans le monde. « Nouveau » n'est peut-être pas tout à fait exact, car les dégagements gazeux combustibles sont connus depuis longtemps dans les régions pétrolifères des États-Unis et de la mer Caspienne. Mais on n'avait jamais eu affaire à des courants de la même abondance, de la même intensité, de la même durée.

Tout d'abord, on se contenta d'ajuster quelques tuyaux à l'orifice du puits, et l'on alluma le gaz, qui se mit à brûler jour et nuit pendant des mois et des années, comme une torche immense, avec une flamme de 15 à 20 mètres de haut, peut-être davantage.

Malgré le voisinage d'une grande ville, Pittsburg, et de nombreuses usines, on ne songea pas tout d'abord à utiliser ce gaz naturel. C'est seulement en 1884 qu'une Compagnie se forma dans ce but, se chargeant de creuser des puits, de capter le gaz et de construire les canalisations qui l'amèneraient soit aux usines, soit aux villes environnantes. Cette Compagnie ne resta pas longtemps seule; plusieurs autres, encouragées par son succès, suivirent son exemple, et la canalisation de gaz naturel autour de Pittsburg se développe aujourd'hui sur des milliers de kilomètres.

Quel est donc ce nouveau produit, éclos encore dans le sol si fécond, si richement doué, de l'Union américaine? C'est un mélange gazeux analogue au gaz d'éclairage que nous donne la distillation de la houille, des huiles ou des autres corps gras. Les carbures d'hydrogène, et, parmi eux, le gaz des marais en première ligne, entrent dans sa composition pour une part prépondérante; puis vient une forte proportion d'hydrogène; enfin, de l'azote, de l'oxyde de carbone, etc., en quantités plus réduites.

Quand un puits est foré et qu'on a trouvé le gaz, ce qui n'arrive pas toujours, il faut toute une installation pour le recevoir, vu la force irrésistible du courant. Un tube de fer est adapté à l'orifice du puits et couvert d'un chapiteau solidement maintenu par une charpente ancrée profondément dans le sol. Le tube porte une soupape de sûreté et un manomètre, où les indications de vingt atmosphères et plus ne sont pas rares.

Du tube de l'orifice, le gaz passe dans un premier réservoir où il laisse déposer l'eau entraînée par la violence des poussées intérieures. C'est en général de l'eau salée.

A la pression excessive qu'il possède en sortant du puits, le gaz ne pourrait être utilisé ni pour les usages industriels, ni pour les usages domestiques. Il serait, en outre, très dangereux par l'abondance des fuites, car il forme avec l'air un mélange détonant, comme le gaz d'éclairage.

De là une série de précautions et de mesures tendant, les unes à abaisser graduellement la pression au chiffre voulu, soit pour l'industrie, soit pour le chauffage des habitations; les autres à parer les dangers résultant des fuites inévitables.

Les conduites principales, en fer forgé — car le gaz sous grande pression pourrait filtrer à travers la fonte — sont établies suivant le système *télescopique*, c'est-à-dire que leur diamètre augmente à mesure qu'elles s'éloignent du puits d'origine : on obtient ainsi une première chute de pression.

Avant d'entrer en ville ou dans une usine, chaque conduite principale traverse une *station de réglage* établie dans le même but et disposée comme suit : de chaque côté de la conduite partent deux branchements qui vont la rejoindre quelques pas plus loin, au centre de chaque branchement une soupape à levier, qu'on charge à volonté, étrangle le passage et diminue la pression en proportion de l'étranglement.

De là, le gaz pénètre dans de petits gazomètres distribués sur les divers points de la ville ou à l'entrée de chaque usine, et munis chacun d'une soupape de sûreté, d'un compteur indiquant le débit, et d'un régulateur de pression. Celui-ci détermine une détente nouvelle, qu'il faut accentuer encore au moyen d'autres soupapes régulatrices précédant immédiatement la distribution.

Les joints, si bien faits qu'ils soient, donnent très souvent lieu à des fuites : on recueille dans un manchon d'enveloppe le gaz qui en provient, et on le fait brûler à mesure.

De même, on brûle à l'extrémité de longs tubes de fer échelonnés sur les conduites principales, au-dessus des nombreuses soupapes de sûreté, le gaz provenant des excès de pression. Aussi la nuit, aux environs de Pittsburg, on voit comme une multitude de grosses torches aux longues flammes fumeuses, toujours allumées dans la campagne.

Toutes les maisons de Pittsburg et des environs ont leur distribution de gaz naturel : elles s'en servent surtout pour le chauffage et la cuisine. Les petites localités l'emploient aussi pour leur éclairage public. Pour fournir un éclairage urbain convenable, ce gaz a besoin d'être soumis à une épuration.

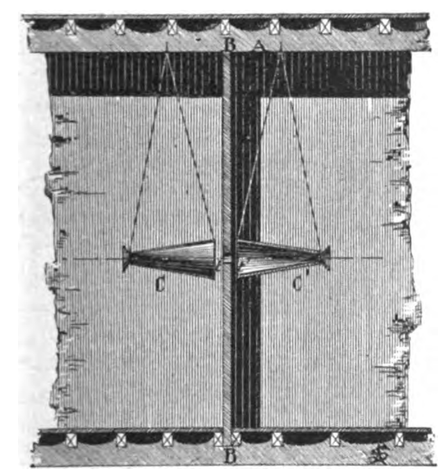
Mais c'est surtout dans les usines que le gaz naturel a trouvé une remarquable utilisation : il a entièrement remplacé la houille dans tout le groupe industriel de Pittsburg et de la région, soit pour le chauffage des chaudières, soit pour les opérations métallurgiques.

LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

—

LE CORNET MAGIQUE

Faites, avec du carton, un cornet acoustique rudimentaire C, qui sera maintenu dans une position fixe et horizontale au moyen de deux ficelles partant du plafond d'une chambre A. Il s'agit d'obtenir de ce



Cornet magique.

cornet qu'il réponde de lui-même à toute personne qui lui adressera des questions, en parlant dans son embouchure.

Le truc qui permettra de réaliser cette condition est très simple. Comme le montre la figure, le cornet a son pavillon placé tout près du mur BB de la chambre. La muraille, en face de ce pavillon, est percée d'un trou circulaire, et la tapisserie qui recouvre ce trou a été elle-même percée avec une épingle de petits trous invisibles. Dans la chambre voisine de celle où a lieu l'expérience, on a disposé un cornet C' dans une position symétrique à celle du cornet C. Un compère, posté dans cette chambre, entend les questions proférées dans le cornet C et y répond dans le cornet C'. Grâce au trou de la muraille et aux trous de la tapisserie, les mots se perçoivent très nettement dans chacune des deux pièces.

Dr Paul SAPIENS.

Science expérimentale et Recettes utiles

Mastic inaltérable. — Ce mastic est formé de 93 parties de brique pilée ou d'argile bien cuite, de 7 parties de litharge et d'huile de lin. On pulvérise d'abord séparément la brique et la litharge, ces deux substances devant être réduites en poudre bien fine. Puis on les mêle ensemble et on y ajoute assez d'huile de lin pour donner au mélange la consistance du plâtre gâché. Alors, après avoir mouillé avec une éponge la partie à enduire, on l'applique à la manière du plâtre. Si parfois, sur les grandes surfaces, il se forme quelques gerçures, il faut les boucher avec la même préparation. Au bout de trois ou quatre jours, l'enduit devient solide. Ce mastic peut être employé avec succès pour couvrir les terrasses, revêtir les bassins, souder les pierres et s'opposer partout à l'infiltration des eaux; il est si dur qu'il raie le fer.

Acier brûlé. — On sait que l'acier des outils de travail perd facilement ses propriétés quand il a été brûlé ou altéré par une température trop forte. Jusqu'à présent on avait en vain cherché à lui rendre son premier état et la plupart des outils, ainsi changés, devenaient inutiles entre les mains des ouvriers, ou du moins ne servaient plus aussi avantageusement à leurs emplois respectifs. Il paraît qu'on a trouvé enfin en Allemagne le moyen de rendre à l'acier sa force première. Ce moyen, qui peut être appelé à rendre de grands services à l'industrie métallurgique, est dû à un employé du chemin de fer de Wurtemberg, et a été expérimenté avec succès par une société industrielle.

On prend 500 gr. de suif, 125 gr. de poix noire, 375 gr. de sel ammoniac, 125 gr. de ferrocyanure de potassium, 75 gr. de poivre noir, 30 gr. de poudre de savon et une poignée de sel marin. On fond le suif et la poix et dans cette masse fondue, on mélange tous les autres ingrédients, préalablement réduits en poudre fine et déjà mêlés entre eux. Puis, dans la masse refroidie, on plonge les outils d'acier portés au rouge-brun, jusqu'à ce qu'ils cessent d'être rouges. On les reporte ensuite au feu et on leur donne la température nécessaire et ordinaire pour la trempe; on a pu se convaincre, dans toutes les épreuves auxquelles ce procédé a été soumis, que l'acier *brûlé*, qui a perdu la finesse de son grain mais non sa composition chimique, reprenait, sans le secours du marteau, son grain primitif et sa bonne qualité. Il est bon d'ajouter que ce n'est vrai qu'autant que les pièces d'acier ne dépassent pas certaines dimensions, c'est-à-dire celles des instruments ordinaires du serrurier, du menuisier ou du tourneur. Pour ceux-là le procédé réussit merveilleusement et les ouvriers et maîtres d'état y trouveront certainement une grande économie d'argent. Au reste, quelques essais paraîtront peu dispendieux sans doute, en présence du résultat à obtenir.

Savon pour métaux. — Depuis quelques années, les pommades pour nettoyer les métaux ont eu un grand succès. Ces préparations se composent de vaseline, d'oléine, de suif. On y incorpore du rouge anglais qu'on parfume à l'amande amère artificielle. L'un des grands inconvénients de ces pommades est qu'elles rancissent souvent : c'est ce qui a amené à chercher à les remplacer par un savon pour métaux. Ce produit nouveau, introduit en Allemagne, a eu beaucoup de succès et constitue déjà un article de vente courante pour l'épicerie et la droguerie.

Voici comment on peut, d'après le journal *Organ*, de Trèves, préparer soi-même le savon pour métaux :

On découpe en copeaux 2 kilogr. 500 grammes de savon de coco et on les fait fondre dans un vase de fer en y ajoutant un peu d'eau. Quand la masse est fondue, on y incorpore, en mélangeant continuellement, 180 grammes de craie, 87 gr. 50 d'alun, 87 gr. 50 de tartre et 87 gr. 50 de céruse, le tout finement pulvérisé. On verse ensuite le savon ainsi obtenu dans des moules carrés de fer-blanc ouverts des deux côtés. Lorsqu'il est refroidi et durci, on détache doucement les briques qui sont prêtes pour l'usage.

Le mode d'emploi est des plus simples. On frotte avec une brosse douce, humectée d'eau, sur la brique, puis on se sert de cette brosse pour nettoyer les métaux. On finit en frottant avec un linge sec ou une peau de chamois et on obtient un brillant parfait.

VARIÉTÉS

DE BORDEAUX A PARIS EN BICYCLE

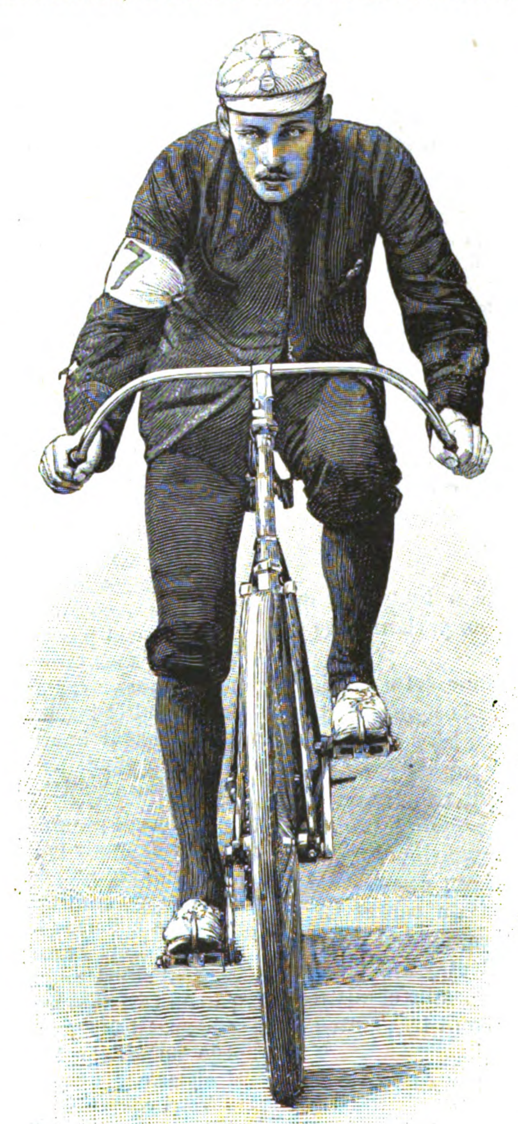
Nous ne pouvions pas rester indifférents à l'événement qui a passionné, ces jours derniers, le monde vélocipédique et nous donnons ci-contre le portrait de M. Mills, le champion anglais qui a accompli le tour de force extraordinaire de fournir une course de 577 kilomètres en 26 heures 34 minutes.

Parti de Bordeaux le 23 mai à 5 heures du matin, il est arrivé le lendemain matin à 7 h. 34 à la Porte-Maillot sous une pluie battante, qui l'avait du reste accompagné durant toute la seconde moitié de son parcours. La photographie que nous reproduisons a été prise dès son arrivée dans sa tenue de voyage et sur la bicyclette Humber qu'il montait.

Quoique le champion anglais n'ait voulu convenir d'aucune fatigue physique, il était visible que cette course de résistance, faite dans des conditions exceptionnelles, avait altéré ses traits et qu'il n'aurait pas pu continuer plus longtemps.

M. Mills n'a pris pendant le voyage que le temps d'avaler quelques bouchées de viande crue et quelques gorgées de bouillon, et ces haltes n'ont pas dépassé chacune trois minutes. Des entraîneurs qui se relayaient de distance en distance l'ont accompagné pendant tout le chemin. Ce sont eux qui devaient lui aplanir les difficultés de la route, l'éclairer pendant la nuit, lui céder leur machine en cas d'accident.

Les nombreuses côtes que l'on rencontre, surtout en approchant de Paris, ont été gravies à toute vitesse et descendues, à ce qu'il paraît, avec une rapidité vertigineuse, 40 à 50 kilomètres à l'heure, et, à cet effet, il avait été ajouté à la pédale de la bicyclette un fer recourbé destiné à maintenir le pied et à l'empêcher de glisser, la machine n'ayant pas de frein.



M. Mills
Vainqueur du voyage en bicycle de Bordeaux à Paris.
D'après une photographie de M. Nadar.

Sur les trente-huit coureurs engagés, dix-sept seulement sont arrivés, le second en 27 h. 50 m., le dernier en 64 heures.

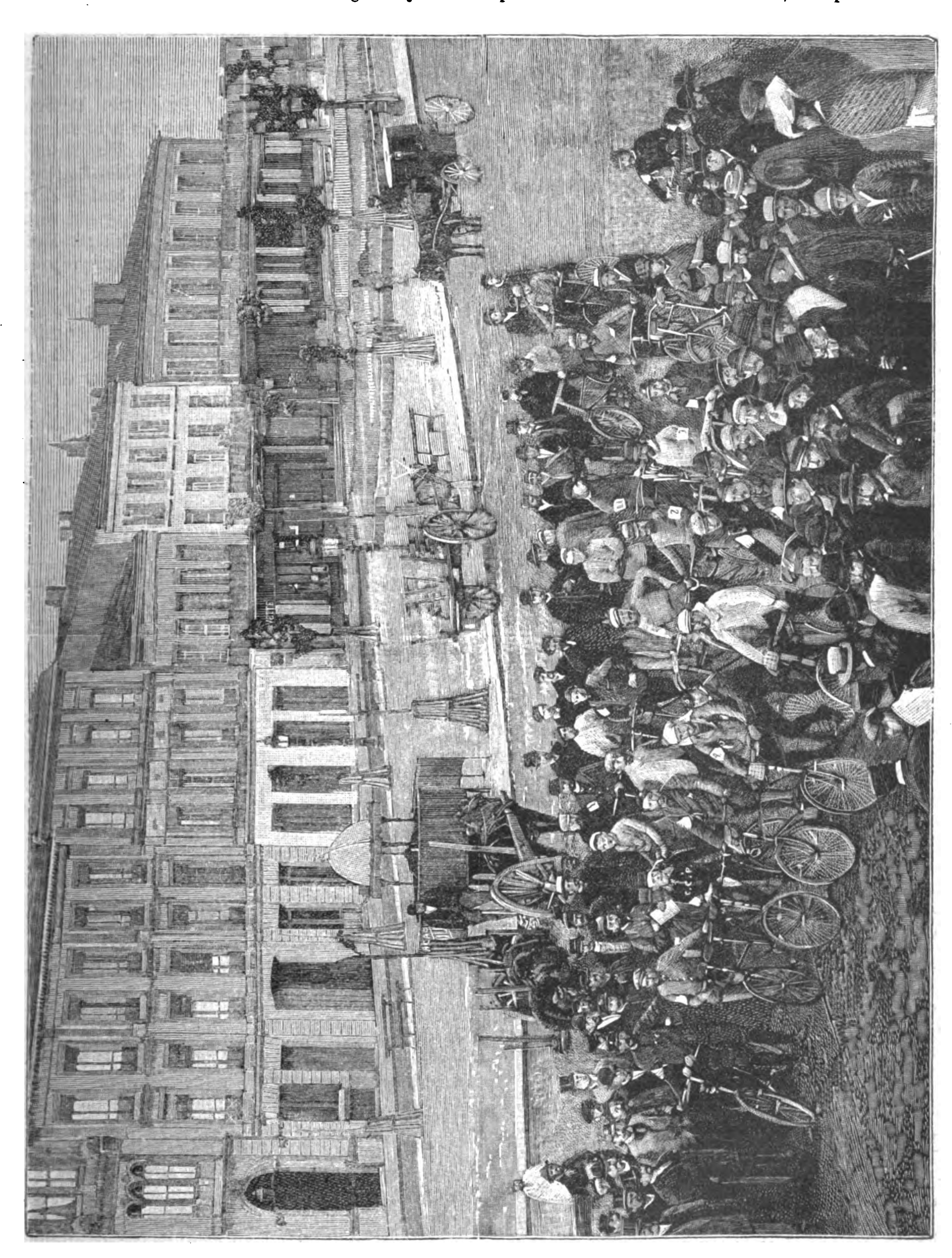
Ce voyage, fait par le vainqueur avec un train moyen de 21 kilomètres l'heure, indique un progrès sensible dans l'entraînement des bicyclistes. Il y a une dizaine d'années, on ne se doutait guère qu'un jour un coureur, monté sur les deux roues d'un vélocipède, fournirait une course de 577 kilomètres, avec la vitesse d'un train. Cette course, peut-être peu recommandable au point de vue de l'hygiène et de la santé, nous indique ce que l'on pourrait obtenir, en temps de guerre, d'un corps de coureurs bien entraînés. L'ennemi aurait beau couper les communications, détruire les lignes de chemins de fer, les dépêches parviendraient cependant à leur adresse et dans un temps fort court.

De pareilles courses ne sont possibles que depuis l'invention de la bicyclette. Le vélocipédiste, placé entre deux roues de hauteur égale, peut, sans crainte, se lancer à fond de train et descendre les côtes avec la vitesse vertigineuse de 45 ou 50 kilomètres à l'heure. Autrefois, un vélocipédiste, marchant à ce train, aurait été à la merci du premier petit caillou qui, dans une côte, serait venu se placer sous sa petite roue; c'était la chute assurée avec toutes ses conséquences.

Les bicyclettes qui sont arrivées les premières étaient munies de caoutchoucs pneumatiques. Il faut avouer que ces gros tubes, cerclant des roues toujours assez fines, sont d'une inélégance parfaite; notre œil s'y fera peut-être. En tout cas, leur supériorité est incontestable; ces caoutchoucs permettent au bicycliste de passer sans secousse sur des cailloux, sur des pavés. La boue, la poussière dans lesquelles la roue n'enfonce plus ne lui opposent plus qu'une faible résistance, et il est certain que ce perfectionnement a beaucoup aidé les coureurs et a contribué, dans une large part, à leur faire obtenir leur énorme vitesse.

Le lendemain de son arrivée à Paris, M. Mills,

qui ne ressentait aucune fatigue de sa course au clocher, s'est rendu à l'invitation d'un grand journal parisien, et pendant une heure a excité au plus haut point l'intérêt de son auditoire, composé du Tout-



De Bordeaux a Paris — Départ des champions, place du Pont, à Bordeaux-Bastide.

Paris de la littérature. L'intrépide vélocipédiste, qui ne sait pas un mot de notre langue, a dû avoir recours à un de nos confrères pour nous faire connaître le captivant récit de son voyage et exprimer sa reconnaissance de la cordiale et chaleureuse réception que lui ont faite les Parisiens.

MONUMENTS COMMÉMORATIFS

—

LA STATUE DE BORDA

Le 24 mai dernier. a été inaugurée à Dax la statue de Borda. Né dans cette ville le 4 mai 1733, mort le 20 février 1799, Jean-Charles Borda doit être classé parmi les éminents savants qui savent allier la théorie qui devine à l'expérience qui vérifie. Il dirigea toujours ses recherches scientifiques vers les applications, considérant que le véritable savoir n'a de mérite qu'autant qu'il sert aux besoins de la société. Non seulement il porta son attention sur les lois qui règlent l'écoulement des fluides par un orifice, amenant ainsi le perfectionnement des moteurs hydrauliques, mais encore il déploya tout son génie, toute son imagination, dans la mesure de l'arc du méridien de Dunkerque aux Baléares. On lui doit aussi l'ingénieuse méthode des doubles pesées et l'invention de la boussole propre à mesurer l'inclinaison du courant magnétique. Il donna une méthode si précise pour apprécier l'intensité magnétique de la terre que Humboldt se fit un devoir de la suivre dans toutes ses pérégrinations.

Au cours d'un voyage, entrepris pour l'examen des montres marines et des diverses méthodes servant à déterminer la latitude et la longitude en mer, Borda apprit aux marins à se servir des appareils de réflexion pour le relèvement astronomique des côtes. C'est à sa méthode que nous devons les superbes cartes hydrographiques exécutées durant le XIXe siècle. Poussant plus loin ces applications pratiques, il dota la marine du *cercle de réflexion*, qui permit l'observation précise des longitudes, le perfectionnement du sextant et par conséquent une certitude presque absolue dans la direction des navires. Les observations terrestres n'y gagnèrent pas moins. Par reconnaissance les astronomes donnèrent au *cercle répétiteur* le nom de *Cercle de Borda.*

L'inventeur et l'invention ne sauraient être séparés. Le sculpteur l'a compris. De plus, il a revêtu l'illustre savant de l'uniforme du corps de la marine où il avait été appelé au cours de l'année 1757, et qu'il honora de ses vertus, comme il honorait la science de ses talents.

P. MARTEFANI.

ACTUALITÉS

—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES

L'uniformisation du matériel photographique. — Une question à poser au prochain Congrès. — Calibres et cartons. — La lumière électrique dans le laboratoire et l'électro-photophore Radiguet. — La térébenthine et l'iode dans le bain de développement. — Le nouveau propulseur pneumatique Monti. — Les progrès de la photographie des couleurs.

Le Congrès Photographique de 1889 a exprimé bien des vœux. Parmi ceux-ci se trouve l'uniformisation du matériel photographique. Mais les constructeurs et les fabricants mettent peu d'empressement à les exaucer. Pourquoi? Je l'ignore. Il semble cependant qu'il y ait là, pour eux, une source de revenus. Craignent-ils d'indisposer leur clientèle, par l'obligation où ils la mettraient de changer les instruments qu'elle possède déjà? Peut-être. Comment arrivera-t-on à l'exaucement? Par des primes ou des récompenses accordées ou décernées. Du moins on croit ce moyen pratique, sinon infaillible. La Société française de photographie vient de tenter l'expérience. Elle a offert des médailles à ceux qui répondraient aux vœux du Congrès. MM. Eckert, Faller, Fleury-Hermagis et Mackenstein ont seuls répondu. C'est peu et déjà quelque chose.

M. Eckert s'est présenté avec une chambre noire 12 × 18. Le format 13 × 18 devant, non sans raison, tomber en désuétude, puisqu'il ne correspond point à une subdivision rationnelle de la plaque normale 18 × 24. A cette chambre il manque l'écrou de serrage réglementaire. Petit défaut, mais défaut.

M. Faller a soumis une série d'étiquettes rédigées en diverses langues et destinées à couvrir toute préparation sensible. Peine perdue, bon vouloir stérile. La commission du Congrès avait déjà entrepris ce travail.

M. Fleury-Hermagis, toujours sur la brèche, a aligné onze types d'objectifs de tailles différentes. Résultats satisfaisants, comme on devait s'y attendre de la part de ce constructeur. L'indication des points nodaux d'émergence manque. Cette lacune se comblera à la longue. La détermination de l'emplacement de ces points exigeant des instruments spéciaux.

M. Mackenstein offre deux chambres noires : une 18 × 24 et une autre 12 × 18, *modifiée.* Je souligne ce dernier mot. Le Congrès n'admettant pas une chambre modifiée, ce qu'il est toujours facile d'obtenir, mais une chambre nouvelle. J'estime pourtant que, par transition, il faudra bien admettre la modification. Toutefois les constructeurs ne s'y risqueront point, tant que les fabricants de plaques n'auront pas admis unanimement le format 12 × 18, soit exclusivement, soit concurremment au 13 × 18. Les uns diront aux autres : « commencez ». Réédition pacifique de l'éternel et légendaire : « Tirez les premiers, messieurs les Anglais! »

Quoi qu'il en soit ces constructeurs ont bien mérité de la photographie, et la Société française a fait bonne justice en décernant une médaille à chacun.

Puisque nous parlons d'uniformisation, il est une question qui me paraîtrait utile, quoique mince d'apparence, de présenter au nouveau Congrès qui doit s'ouvrir au mois d'août prochain, à Bruxelles. C'est celle des calibres et des cartons. Je la soumets humblement aux gens compétents qui ont voix au chapitre. Si minime qu'elle semble, je la considère comme très importante au point de vue artistique.

Que de fois, en voyant une épreuve positive, n'avez-vous pas pesté contre son auteur, qui aurait rendu son épreuve plus homogène, mieux équilibrée, en la rognant un peu plus sur la longueur ou

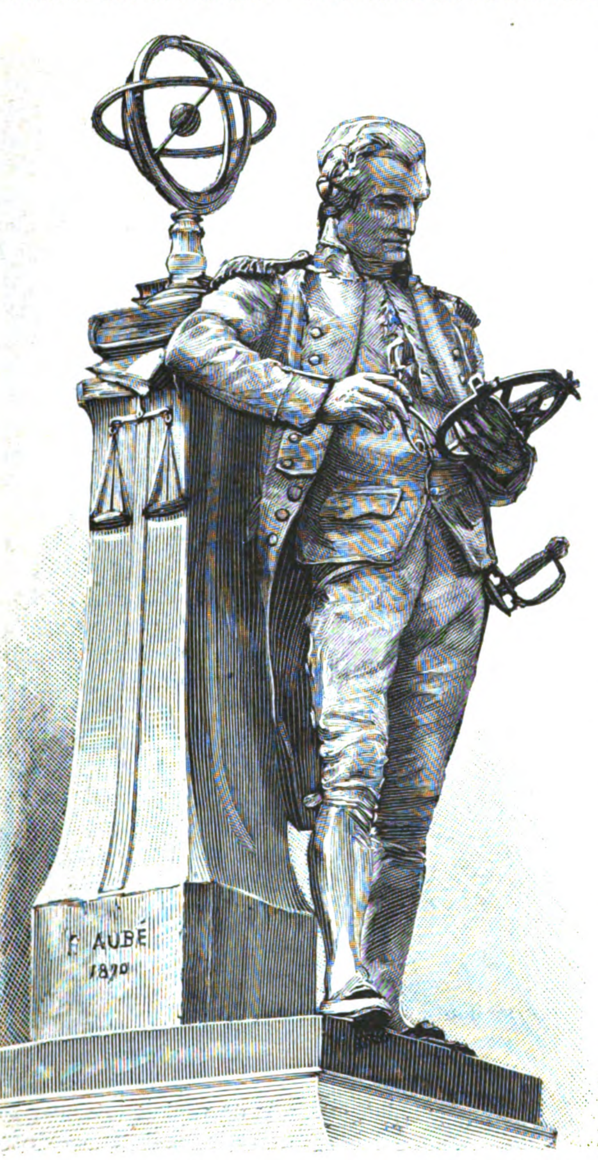


sur la largeur. De prime abord, on se laisse envahir par cette idée : l'auteur a voulu montrer son œuvre dans son entier, craignant qu'on ne soupçonne son rognage de masquer quelque défectuosité. Après mûr examen, on revient à ceci : l'auteur a coupé son épreuve *forcément* à la demande du carton employé pour la supporter. Autrement elle eut semblé gauche et d'un effet désagréable. Cette remarque constitue la vérité absolue du fait. Pourquoi ne nous ferait-on pas des cartons de dimensions variées. On en fabrique bien pour les portraits. Tous les sujets ne comportent pas un même moule. Voyez les peintres. Ils possèdent pour leurs toiles trois formats bien spéciaux, en dehors de ceux qu'il leur plaît d'inventer.

Prenons un numéro quelconque, le 5 par exemple. Normalement il mesure 27 × 35. Pour le paysage il prend les dimensions 24 × 35; pour la marine 22 × 35. Les dimensions normales restent généralement affectées aux sujets de genre, aux monuments et aux intérieurs. Pourquoi n'opérerait-on pas pour nous similairement? Que le prochain Congrès veuille bien prendre ma requête en considération et qu'il cherche, au mieux du possible, les meilleurs formats de cartons pour les sujets différents. L'art y gagnera. Les marines surtout réclament des dimensions toutes spéciales.

Du choc des idées naît la lumière. Quelle se fasse à ce sujet, comme M. Radiguet vient de la faire en introduisant l'électricité dans le laboratoire.

Cette nouveauté constitue un progrès réel. La lumière électrique est vive, d'un maniement facile, d'un dégagement de chaleur faible. Avec elle ni odeur désagréable, ni gaz malsain. Toutes choses à considérer dans l'éclairage d'un endroit généralement très restreint. L'électro-photophore de M. Radiguet se compose d'un bocal de verre contenant une solution de bichromate de potasse. Trois vases de verre, à fond perforé, se placent dans ce récipient. Chaque vase reçoit les zincs et les charbons. Il se forme ainsi une trinité d'éléments montés en tension et réduits à un faible volume. Une triple attache soutient zincs et charbons et permet, suivant le besoin, de les plonger dans la solution de bichromate de potasse ou de les en retirer. Le courant porte à l'incandescence une petite lampe, donnant la puissance d'éclairage d'une bougie et enfermée dans un réflecteur parabolique muni d'un verre rouge. Ce réflecteur peut tourner autour d'un axe et prendre conséquemment toutes les inclinaisons, toutes les directions désirables.



LA STATUE DE BORDA, inaugurée à Dax le 24 mai 1891.

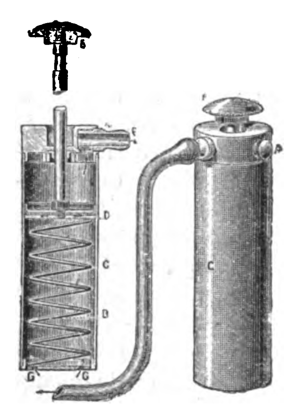
Appareil commode, lumineux, éminemment pratique pour suivre un développement.

A propos de développement, je vous signalerai les dernières tentatives qui ont été faites afin d'ajouter aux révélateurs des substances accélératrices. J'ai nommé la térébenthine et l'iode.

M. H.-E. Gunter, dans une correspondance qu'il adresse d'Allemagne au *Photographic News*, affirme que MM. Wolf et P. Lenhart préconisent l'huile de térébenthine comme accélérateur du développement à l'hydroquinone. L'action de cette substance serait analogue à celle de l'hyposulfite de soude dans le révélateur à l'oxalate ferreux. C'est dire quelles précautions il faut apporter dans l'addition préconisée. Cinq à six gouttes de térébenthine sont suffisantes pour un bain de développement de 100 centimètres cubes. Quant à l'iode, M. A. Lainer soutient que trois à six gouttes d'une solution d'iode à 1 gramme dans 50 centimètres cubes d'alcool dilué dans un volume d'eau égal, produit des effets surprenants dans 30 à 40 centimètres cubes d'un bain de développement à l'hydroquinone. Les détails arrivent presque instantanément; l'intensité ne s'acquiert que par un développement très prolongé. D'après M. A. Lainer la transparence des négatives

se trouverait très augmentée et la gradation des demi-teintes considérablement améliorée. A ce compte l'iode agirait à la manière inverse du bromure de potassium. Or comme l'iode ou l'iodure de potassium donnent les mêmes résultats *finaux*, avec tous les révélateurs, c'est un agent précieux à avoir sous la main pour la conduite artistique d'un développement. Je vous engage donc à porter vos études de ce côté et vous assurer de la créance qu'on doit donner à cette découverte.

Parmi les inventions nouvelles relatives à la photographie, je remarque le *propulseur pneumatique* de M. Ch. Monti, le successeur de Jonte, si justement réputé pour ses chambres noires. Nous connaissons tous, hélas! le peu de précision de la poire en caoutchouc. Amollissement, durcissement, détérioration rapide. De plus, l'action de la poire n'est point efficace au moment même de la pression mais seulement lorsque cette pression devient suffisante pour amener le déclenchement du ressort. Le propulseur Monti demeure exempt de ces défauts. Entièrement métallique et d'une construction simple, il agit sous la plus imperceptible pression du doigt, assurant ainsi la précision du déclenchement au moment voulu. Grand progrès réalisé.



Le propulseur pneumatique Monti.

En pressant sur le bouton A on obtient le fonctionnement immédiat du piston D chassé de haut en bas par le ressort à boudin B. L'air emmagasiné dans la capacité du cylindre C, entre la partie supérieure et le piston, se trouve aussitôt refoulé par l'ajutage E communiquant, par un tube en caoutchouc, avec le ressort de l'obturateur. Pour armer le propulseur, il suffit de presser sur le bouton F et de refouler le piston jusqu'au bas de sa course. Dans le cas où l'obturateur employé donnerait une vitesse variable suivant la pression de l'air, on peut régler cette vitesse en masquant partiellement les trous d'aspiration G percés au fond du cylindre.

M. Ch. Monti prépare, paraît-il, d'autres nouveautés, dont j'espère pouvoir parler dans une prochaine revue. Il se fait temps de clore celle-ci. Je ne le ferai toutefois, qu'après vous avoir annoncé que la superbe découverte de M. G. Lippmann, dont la *Science illustrée* vous a dernièrement entretenus, est déjà en progrès. Cet éminent savant aurait obtenu l'image du spectre solaire, avec toutes ses couleurs parfaitement visibles, après une pose de six minutes seulement et sans l'intervention d'aucun écran coloré.

A peine né, l'enfant balbutie déjà. Demain peut-être il parlera couramment. C'est le progrès greffé sur le progrès.

Frédéric DILLAYE.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

UNE VILLE DE VERRE

XIX

LE FOND DE LA GROTTE

SUITE (1)

Il me mit sous les yeux quelques fragments de la roche où je reconnus les fauves lueurs de l'or.

— Oui, c'est de l'or, continua-t-il, de l'or, de l'or! Le filon est d'une richesse inouïe... Jamais nabab n'a possédé pareille fortune.

— Qui me prouve que l'or que vous me montrez provient de cette roche?

— C'est parce que j'attendais cette objection, monsieur le professeur, que je vous ai conduit ici. Maintenant que vous connaissez mon secret, je vais vous démontrer ce dont je suis capable.

Alors je fus témoin d'un acte qui me fit trembler d'épouvante. Rodolphus Duffy disposa ses cordes, ses échelles, tant bien que mal, et je le vis s'accrocher aux aspérités de la roche, se collant contre la noire muraille, cherchant à tâtons un point d'appui, avançant lentement... Un faux pas, un faux mouvement, et il disparaissait à jamais dans l'abîme grand ouvert au-dessous de lui... Tant de témérité me glaçait d'effroi; je retenais ma respiration, craignant que le moindre bruit n'occasionnât une fatale distraction à l'intrépide ingénieur. Enfin, il arriva jusqu'au gîte quartzeux, et là, se consolidant sur la volute par un rétablissement des poignets, il prit un marteau dans l'une de ses poches et frappa sur la roche jusqu'à ce qu'il en eût détaché plusieurs petits morceaux. Il revint vers moi en prenant les mêmes précautions. Son front ruisselait de sueur, mais aucun sentiment de crainte n'altérait les traits de son visage.

— Doutez-vous encore, monsieur le professeur? me dit-il en mettant entre mes mains les nouveaux fragments.

— Non, répondis-je; et pour me convaincre, il était inutile de vous exposer à un danger tel que celui que vous avez couru.

— Depuis quinze jours environ, je m'exerce, car je ne voulais informer personne de ma découverte... Trous par trous, aspérités par aspérités, j'ai étudié la paroi rocheuse comme un tacticien étudie le terrain sur la carte avant d'engager la bataille... Enfin, après des efforts inouïs, après avoir manqué vingt fois de rouler au fond de l'abîme, j'ai atteint mon but et je me suis convaincu que mes prévisions ne me trompaient pas... Vous le voyez vous-même, c'est bien de l'or...

— Oui, mais son extraction me semble difficile.

— Difficile pour le moment, mais plus tard, je prendrai mes dispositions pour éviter tout péril aux travailleurs que j'emploierai... Un habitant de Cristallopolis doit bien savoir que les difficultés matérielles

(1) Voir les nos 131 à 134.



ne sont pas des obstacles bien sérieux lorsqu'on se prend corps à corps avec elles.

Devant cet hommage rendu aux prodiges accomplis par Magueron et ses collaborateurs, je m'inclinai.

Puis, laissant consumer les torches, nous prîmes nos lanternes en main et revînmes à Maurelville. Nikanor Doulgarine nous rejoignit et m'annonça qu'avant huit jours les mâts du *Sirius* seraient rendus à la cale Gebelin. Ils étaient maintenant engagés sur la banquise et à 3 ou 4 kilomètres seulement de la polynia. Je téléphonai cette bonne nouvelle à Cristallopolis; ce fut Archibald Werpool qui me remercia en me priant de ne pas m'attarder et de revenir le plus promptement possible avec Rodolphus Duffy.

— Nous avons de graves questions à discuter, me dit l'armateur ; je tiens à prendre conseil de votre expérience et de votre sagesse. Si M. Nikanor Doulgarine peut vous suivre, il m'obligera.

— Comptez sur nous tous, répondis-je.

Je compris que mistress Adelina Test avait parlé et que l'avenir de miss Diana allait enfin se décider. Seul, Jasper Cardigan possédait des « titres » sérieux pour prétendre à la main de la jeune fille. S'il voulait miss Diana, elle était bien à lui !... Pendant quelques minutes, je vouai une haine exécrable au capitaine du *Sirius* et à son patron, Archibald Werpool. Mais, comme la colère est une mauvaise conseillère, je m'apaisai et pris la résolution de tout observer, de ne rien brusquer pour tenter de tirer parti des événements futurs.

Nous quittâmes Maurelville. Nikanor Doulgarine et Yvon Goat allaient devant ; Rodolphus Duffy s'installa dans mon traîneau. Quand nous eûmes dépassé les derniers champs de neige qui contournaient la base du Manès, l'ingénieur me dit :



UNE VILLE DE VERRE.
Je le vis s'accrocher aux aspérités de la roche, se collant contre la noire muraille (p. 44, col. 2).

— Vous savez un de mes secrets, monsieur le professeur ; mais vous ne m'avez pas demandé le second ?

— Ce dernier, je le connais, répondis-je.

— Voyons ?

— Vous désirez que j'intercède pour vous auprès du père de miss Diana... Est-ce cela?

— Votre sagacité est remarquable, et je suis heureux de vous rendre cet hommage... Oui, j'aime miss Diana... je crois que votre recommandation me serait très utile. M. Archibald Werpool vous apprécie, vous estime et tient en haute considération votre savoir et vos éminentes qualités.

— Flatteur ! murmurai-je.

— Si vous daignez appuyer ma demande, je suis persuadé que M. Werpool vous écoutera, surtout lorsque vous lui aurez fait part de ma découverte et des circonstances, ou mieux, de l'acte qui m'a permis de me procurer de l'or... Cet or, je ne le désire que pour miss Diana, pour elle seule, pour mettre à ses pieds une fortune de reine... Croyez-vous que j'aurais hasardé si témérairement ma vie pour satisfaire un sentiment de cupidité personnelle ? Pour moi que serait la richesse, si je ne devais la partager avec la femme aimée ?

L'ingénieur parla trop. Il montra si bien le bout de l'oreille qu'il n'obtint de moi que des réponses fort évasives.

— Vous êtes donc contre moi ? finit-il par me dire.

— Pourquoi serais-je contre vous ? répondis-je ; vous m'attribuez un empire sur M. Archibald Werpool que je ne possède pas. Je suis certain d'avance que toutes mes démarches seraient inutiles.

— Ne pensez pas cela, monsieur le professeur.

— Elles resteraient inutiles, parce que le sort de miss Diana n'est pas entre mes mains, mais bien en celles de Jasper Cardigan.

— Jasper Cardigan se présente donc?

— On l'affirme.

— C'est impossible... Il a toujours témoigné pour miss Diana une froideur qui ressemblait à de l'indifférence. Il ne l'aime pas.

— Qu'en savez-vous?

— Il ne lui a pas adressé dix fois la parole depuis que nous avons quitté Boston.

— Les bavards seuls savent-ils aimer?

— Après tout, qu'a donc fait de si remarquable Jasper Cardigan? Il a dépassé le 84° parallèle, c'est vrai, mais était-ce bien difficile? Ne l'avons-nous pas accompagné jusqu'au 82°? Que lui rapportera sa marche vers le nord, sauf une satisfaction puérile d'amour-propre? — Rien, absolument rien, tandis que moi, j'ai su trouver une fortune.

— C'est vrai, répondis-je impatienté d'un égoïsme si monstrueux; mais il est difficile de bien apprécier certaines causes, lorsqu'on veut être à la fois juge et partie. Quand vous débarquerez en Amérique, la réception qui vous sera faite vous édifiera sur la valeur des arguments que vous invoquez aujourd'hui avec tant de chaleur. — Qui acclamera-t-on? Sera-ce le navigateur qui a dépassé une latitude jamais atteinte par l'homme sur la route du pôle? Sera-ce l'ingénieur qui a découvert une mine d'or? J'attends votre réponse, monsieur Rodolphus Duffy.

Master Rodolphus Duffy se garda bien de répondre. Je repris d'un air tout naïf :

— Si miss Diana Werpool devient mistress Jasper Cardigan, vous vous consolerez en renonçant aux biens que vous désiriez pour elle; vous abandonnerez cet or qui...

— Ah! pour cela, non! interrompit énergiquement l'ingénieur.

J'enfonçai le visage jusqu'au nez dans le col de mon manteau fourré pour rire tout à mon aise.

Rodolphus Duffy enrageait, et il me le prouva bien, car il ne m'adressa pas trois fois la parole jusqu'à notre arrivée à Cristallopolis.

— Voilà un prétendant démonté, murmurai-je en jetant les brides de mon attelage à un Tchouktchis; aux autres, maintenant.

(à suivre.) A. BROWN.

CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

270. — *Un mélange de neige et de sel est-il réellement plus froid que la glace?* — Oui, de 4 à 5 degrés. Cette production de froid est due à une absorption de la chaleur de la neige, produite par la désagrégation du sel, qui, en se dissolvant, passe de l'état solide à l'état liquide. En se liquéfiant, il absorbe de la chaleur pour faire face à son nouvel état d'équilibre; il la rend latente. Il refroidit ainsi le milieu ambiant. Il est vrai que la dissolution du sel dans l'eau est une sorte de combinaison ou d'hydratation qui devrait engendrer un peu de chaleur; mais le refroidissement dû à la liquéfaction l'emporte, et, si cette liquéfaction est très rapide, si, par exemple, au sel marin on substitue un sel plus soluble, le chlorhydrate d'ammoniaque, la température du mélange réfrigérant sera beaucoup plus basse encore. C'est ainsi qu'on prépare les mélanges réfrigérants dont on se sert pour frapper les carafes. Un mélange de carbonate de soude et d'ammoniaque jeté dans de l'eau produit un froid de 5° à 6° au-dessous de zéro.

271. — *La vapeur fait-elle une brûlure plus forte que celle de l'eau bouillante?* — A masse égale, c'est-à-dire que si deux poids égaux, l'un d'eau bouillante, l'autre de vapeur à 100 degrés, venaient en contact avec la peau, la brûlure produite par la vapeur serait plus forte, parce qu'elle renferme plus de calories; mais comme, en raison de sa faible densité, la masse de vapeur en contact avec la peau est toujours beaucoup plus petite, la brûlure à l'eau chaude est plus redoutable. La vapeur saturée ou aqueuse, que l'on reconnaît à sa teinte blanche, cède facilement son calorique et brûle énergiquement; la vapeur sèche et surchauffée, qui se montre bleue, cède difficilement son calorique, et brûle peu ou beaucoup moins.

III

272. — *Qu'est-ce que la combustion?* — La combustion, dans l'acception la plus générale du mot, est une combinaison chimique, accompagnée de chaleur et de lumière. Plus vulgairement, on entend par combustion la combinaison, avec chaleur et lumière, d'un corps avec l'oxygène de l'air atmosphérique; c'est une oxydation.

273. — *Quelle est, dans la combustion, la source réelle de la chaleur et de la lumière?* — La chaleur de la combustion est engendrée par l'action chimique; la lumière de la combustion a son origine dans l'intensité de la chaleur. Dans toute combustion, il y a donc une substance qui brûle et une substance qui fait brûler; la substance qui brûle s'appelle *combustible*, la substance qui fait brûler s'appelle *comburant*.

274. — *Quels sont les éléments principaux ou essentiels de la combustion ordinaire?* — Dans les matières que nous brûlons habituellement, les éléments combustibles principaux sont le carbone et l'hydrogène; l'élément comburant est l'oxygène de l'air.

275. — *Quels sont les éléments de l'air atmosphérique?* — L'air atmosphérique est essentiellement un mélange d'oxygène et d'azote, à peu près dans les proportions de 4 volumes d'azote pour 1 volume d'oxygène ou, en poids 79 d'azote et 21 d'oxygène. L'air renferme de plus une quantité très petite d'acide carbonique 2,9/10,000 et une quantité variable de vapeur d'eau.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 184.



276. — *Comment détermine-t-on et comment s'opère la combustion ?* — On détermine la combustion en élevant d'abord la température du combustible, ou en y mettant une première fois le feu à l'aide d'une allumette ou autrement, pour qu'une fois allumé il continue à brûler par lui-même. Sous l'influence de l'élévation de température, les éléments combustibles, l'hydrogène et le carbone, se combinent avec l'oxygène, et la combustion continue tant que le combustible n'est pas épuisé.

277. — *Quels sont les principaux résidus de la combustion?* — L'eau ou la vapeur d'eau née de la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène, l'acide carbonique et l'oxyde de carbone; le premier gaz résulte de l'oxydation complète du carbone; le second d'une oxydation imparfaite; les cendres provenant des matières minérales fines que contiennent toujours le bois et le charbon.

278. — *Pourquoi un feu de charbon qui a brûlé longtemps est-il rouge ?* — Il est rouge, parce que la masse entière du charbon est à une température assez élevée pour que sa combinaison avec l'oxygène soit très active et lumineuse. Quand la température s'élève très haut, le corps, qui apparaissait rouge, passe au rouge blanc. Le charbon, dans un calorifère dont le tirage est actif, apparaît d'un rouge blanc étincelant. La couleur et l'éclat changent avec le degré de chaleur.

279. — *Pourquoi la surface inférieure des combustibles est-elle quelquefois rouge, tandis que la surface supérieure a une couleur noire ?* — Parce qu'à sa surface inférieure le combustible est à une plus haute température, et peut par conséquent brûler, tandis qu'à sa surface supérieure il est encore relativement froid, et ne brûle pas.

280. — *Lequel se consume plus vite, d'un feu flambant ou d'un feu rouge?* — Le feu flambant est celui dans lequel l'hydrogène et le carbone du combustible se combinent à la fois avec l'oxygène, en brûlant ensemble, il y a donc alors double consommation; dans le feu rouge, c'est le carbone seul qui se combine ou qui brûle. La dépense est ralentie.

281.—*Pourquoi la houille qui jette de la flamme se consume-t-elle plus vite que celle qui est simplement rouge?* — Par la raison qu'on vient de donner, parce qu'elle perd à la fois de l'hydrogène et du carbone.

282. — *Pourquoi y a-t-il plus de fumée quand le feu s'allume qu'après que les charbons sont devenus rouges?* — Parce qu'au début la température n'est pas encore assez élevée pour que toutes les matières volatiles dégagées puissent se combiner avec l'oxygène et brûler; la fumée est le résultat d'une combustion imparfaite, un mélange d'eau, de vapeur d'eau et de charbon divisé, etc., qui a échappé à la combustion.

283. — *Pourquoi allume-t-on toujours un feu par le bas?* — Afin que la flamme, qui tend à monter, puisse échauffer tout le combustible.

284. — *Pourquoi la flamme tend-elle toujours à monter?* — Parce qu'elle est formée de gaz combustibles, plus légers que l'air, soit en eux-mêmes, comme l'hydrogène, soit en raison de leur température très élevée.

285 — *Pourquoi les combustibles prennent-ils difficilement feu quand ils sont humides?* — Parce que, tant qu'ils sont humides, la chaleur qu'on leur fournit est dépensée à réduire en vapeur l'eau dont ils sont pénétrés; la réduction de l'eau en vapeur ne se fait pas, comme on l'a vu, sans beaucoup de chaleur; la température du combustible humide s'élèvera donc très difficilement, on aura peine à lui faire prendre feu.

286. — *Pourquoi le bois sec brûle-t-il mieux que le bois vert?* — Parce que, dans le bois sec, il n'y a plus d'eau à réduire préalablement en vapeur; que ses pores, au contraire, contiennent de l'air sec qui active la combustion.

(à suivre.) Henri DE PARVILLE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 mai 1891

— *Physique.* M. Cailletet communique à l'Académie ses recherches, faites en collaboration avec M. Colardeau, sur les tensions de la vapeur d'eau saturée jusqu'au point critique et sur la détermination de ce même point.

Ce travail donne les résultats de l'application, au cas particulier de l'eau, d'une méthode que les auteurs ont fait connaître récemment à la compagnie et qui permet de déterminer les tensions de la vapeur d'eau saturée et le point critique d'un liquide enfermé dans un récipient non transparent. On sait, en effet, que l'eau chauffée à une haute température dans un tube de verre l'attaque et le détruit.

Cette méthode consiste à enfermer des poids variables du liquide étudié dans un tube d'acier relié à un manomètre à hydrogène comprimé. Ce tube peut être chauffé dans un bain de nitrate de soude et de potasse en fusion jusqu'à une température voisine du rouge. On mesure, pour chaque température, la pression de la vapeur et on construit, dans chaque cas, la courbe des résultats. Toutes ces couches coïncident jusqu'à un certain point à partir duquel chacune d'elles prend une direction qui dépend du poids du liquide employé. Les deux coordonnées de ce point sur la courbe représentent la température et la pression critiques. Cette température, à partir de laquelle la vapeur d'eau cesse de pouvoir reprendre l'état liquide, quelle que soit la pression exercée sur elle, est 365°. La pression correspondante est 200 atm. 5.

La partie commune à toutes les courbes donne la loi expérimentale des tensions de la vapeur saturée qui n'était connue, depuis les mémorables travaux de Regnault, que jusqu'à la pression de 25 à 30 atmosphères. Cette courbe a été comparée aux données théoriques fournies par les travaux de divers physiciens, et en particulier de Clausius et de M. Bertrand. Cette comparaison, qui a donné l'accord le plus satisfaisant, était très intéressante à cause de ses conséquences pour les travaux de thermodynamique qui ont pris un si grand développement dans ces dernières années.

C'est à l'occasion de ce travail que le manomètre à air libre de la tour Eiffel a été employé pour la première fois. Il a permis d'obtenir avec beaucoup de certitude la valeur des pressions mesurées dans ces expériences, car le manomètre à hydrogène comprimé, dont il a été question plus haut, n'a servi que d'intermédiaire provisoire et a été gradué directement par comparaison avec celui de la tour.

— *Electrolyse des sels de silicium et de bore.* M. Berthelot présente une note de M. Adolphe Minet, ingénieur, sur l'électrolyse des sels de silicium et de bore.

Par ces nouveaux travaux, M. Minet cherche à généraliser

la méthode déjà appliquée par lui à l'électrométallurgie de l'aluminium.

Les résultats qu'il obtient font prévoir qu'en traitant directement par l'électricité le fluorure d'aluminium mélangé avec les minerais d'aluminium (baunites blanche et rouge — composé qui renferme de l'alumine, de la silice et du fer) et les silicates d'alumine naturels, on produira toute la gamme des alliages de ferro-aluminium, de silicium-aluminium, et, à la fin de l'opération, de l'aluminium chimiquement pur. Le prix de ce dernier sera de ce fait considérablement abaissé.

L'Académie après avoir entendu encore plusieurs autres communications d'un sens très technique est entrée en comité secret.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un tube malléable. — Il s'agit d'un tube malléable, plutôt que flexible, qui possède la curieuse propriété de prendre les formes qu'on veut bien lui donner, et qui



Fig. 1.

cependant possède assez de rigidité pour garder la dernière forme qu'il a reçue. Notre figure 1 présente une section de ce tube; on voit qu'il se compose de deux spi-

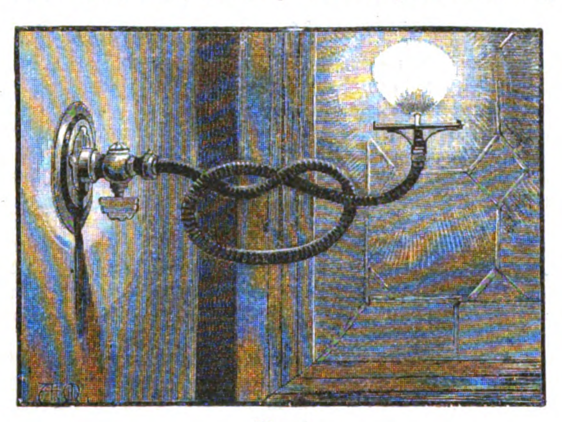


Fig. 2.

rales de fils de cuivre emboîtées l'une dans l'autre; l'un des fils est rond, l'autre a une section triangulaire. Grâce à cet artifice, vous pouvez donner à ce tube telle forme qu'il vous plaît; lui faire un nœud, comme dans la figure 2, pour en diminuer la longueur, ou lui laisser son entier développement, et lorsque vous l'aurez mis dans la forme voulue, il aura une rigidité assez grande pour garder cette forme.

Le système métrique en Égypte. — On écrit du Caire que le Conseil législatif vient d'approuver le projet d'adoption du système métrique des poids et mesures sur le territoire égyptien à partir du 1er janvier 1892. Le Conseil a été également d'avis de tolérer, pendant une période de cinq années, l'usage des poids et mesures égyptiens, en même temps que les poids et mesures métriques. A la suite de l'avis favorable émis par le Conseil législatif pour l'application du système décimal métrique, la présidence du conseil des ministres a déjà soumis à la sanction de S. A. R. le khédive un projet de décret ordonnant l'emploi de cette réforme par toutes les administrations de l'État, à partir du 1er janvier 1892. Des modèles types, poinçonnés par la commission des poids et mesures, seront déposés dans chaque siège d'administration. Les mesures égyptiennes de superficie (le *feddan* et ses sous-divisions, et la *kassabah*) actuellement en vigueur, seront maintenues. Les poids et mesures égyptiens pourront être cités concurremment avec les poids et mesures métriques : ils devront avoir la valeur suivante : le *dirhem* (unité de poids) doit être égal à 3 gr. 12. Le *diraa baladi* (mesure de longueur) doit être égal à $0^m,57$. Le *diraa mimari* (unité de construction) doit être égal à $0^m,75$. Le *kela* (mesure de capacité) doit être égal à 16 litres 50.

Scrutateur électrique instantané. — M. Le Goaziou vient d'inventer un scrutateur qu'il a offert au Parlement; ce scrutateur présente cet immense avantage de faire le dépouillement des votes en une minute alors que le dépouillement complet atteint souvent une heure à la Chambre des députés. Chaque député aurait devant lui deux boutons, *pour* et *contre*; les deux boutons poussés ensemble émettent le mot *abstention*, laissés au repos, ils transmettent l'indication *absence*. Tant que le scrutin reste ouvert, les votants peuvent rectifier et modifier leurs suffrages, mais, dès qu'il est déclaré clos, les votes sont recueillis instantanément, enregistrés et comptés au moyen d'un appareil électrique fort ingénieux mais un peu compliqué. En principe, quatre molettes traçantes actionnées par les quatre électro-aimants du *pour*, du *contre*, de l'*abstention* et de l'*absence* inscrivent par un trait en face de chaque votant la nature de son vote.

L'exploration du Niger. — Le *Bulletin de l'Afrique française* a publié des extraits de lettres du capitaine Monteil, qui explore la bouche du Niger et doit se trouver actuellement dans le pays des Mossi.

On sait qu'après avoir traversé le Niger à Ségou-Sikoro l'explorateur s'est dirigé sur San. Là, il a signé avec l'almamy un traité qui place le pays de San sous le protectorat de la France. L'almamy s'engage à ne passer aucun traité avec une puissance étrangère sans le soumettre au préalable à la sanction du gouvernement français. Un article du traité dit que le commerce restera entièrement à San et que les caravanes n'y seront assujetties à aucun droit, soit à l'arrivée, soit au départ.

D'après le capitaine Monteil, San est une sorte de ville libre en territoire neutre, à environ 20 kilomètres du Mayel-Balével. Bien que la ville soit située dans une région pleine de pillards, l'almamy a su conserver son indépendance, en ne prélevant aucun droit sur les caravanes. Aussi celles-ci y affluent-elles. Grâce à cette politique habile, l'almamy obtient, sous forme de cadeaux, plus qu'il ne tirerait d'un impôt. Somme toute, San est un centre de commerce important, bien supérieur à Ségou et Bamakou.

La mission a rencontré certaines difficultés entre Ségou et San. Deux fois, elle a dû passer la nuit sur la défensive, aux confins du Sarro; mais le capitaine Monteil a réussi à éviter toute collision.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



VARIÉTÉS

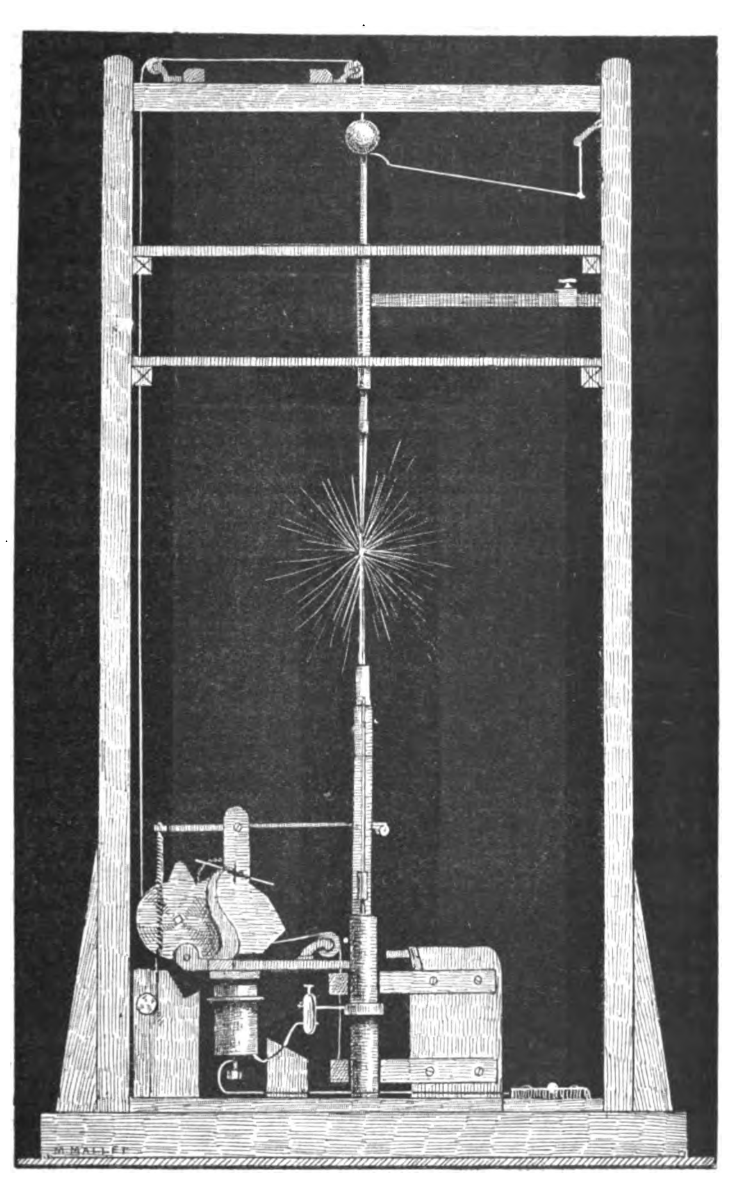
—

LE CENTENAIRE DES INVENTEURS

M. Armengaud jeune, ayant appris que l'on avait célébré à Washington et à Mont-Vernon le centième anniversaire du jour où le premier président de la République américaine a signé la loi adoptée par le Congrès, a pris l'initiative d'une cérémonie identique pour commémorer un événement analogue, survenu à quelques jours de distance. Grâce à l'énergique impulsion donnée par M. Casalonga, président du syndicat des ingénieurs-conseils en matière de propriété industrielle, et à la bienveillance du colonel Laussedat, directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, cette solennité a eu un grand éclat.

Le lundi 25 mai, à dix heures du matin, la séance a été ouverte par M. le colonel Laussedat, qui a souhaité la bienvenue aux inventeurs, auxquels il abandonnait une partie du palais de l'Invention, pour célébrer l'anniversaire du jour où les droits du génie ont été reconnus en France. L'orateur caractérisait admirablement cet établissement que le monde entier nous envie, et où sont rangés méthodiquement les modèles des machines que l'industrie a adoptées et qui ont joué un rôle dans l'histoire du progrès des arts utiles. Il a profité de l'occasion pour montrer l'immense différence séparant cette sélection intelligente du chaos réalisé par le musée des Patentes américaines.

Après cela d'autres orateurs, dont les discours feront l'objet d'une publication spéciale ont décrit, l'état des inventeurs avant que la loi bienfaisante de 1791 leur eût donné un moyen pratique de réaliser les progrès dont la conception est leur titre de gloire; la nature des prescriptions légales inaugurées par la Constituante; le tableau des difficultés de toute espèce dont les inventeurs ont encore à triompher pour réaliser leurs vœux; l'influence que la loi imparfaite, mais honnête et progressive, a exercée sur la marche ascendante de l'industrie française; la série des réformes apportées depuis 1791 à l'œuvre de la Constituante, qui a posé largement, hardiment, tous les principes fondamentaux essentiels; enfin on a terminé en montrant les lacunes, en indiquant les *desiderata*, et en développant les vœux émis en 1889, au Trocadéro, par le Congrès des inventeurs.



La première lampe Serrin.

Le soir M. Levasseur, membre de l'Institut, a raconté dans une conférence pleine de charmes, la vie du chevalier de Boufflers, du littérateur aimable et aimé, de l'homme d'esprit qui a attaché son nom à une mesure inoubliable, écrit un rapport digne d'un élève de Turgot, et dont Mirabeau n'aurait pas désavoué les termes. Le lendemain 26 un banquet de 300 couverts réunissait les adhérents, et de hautes notabilités industrielles, dans le grand salon de l'hôtel Continental. Aux côtés de M. Casalonga s'étaient assis le ministre des Travaux publics et M. Jules Simon. L'événement de la soirée a été le discours du Nestor de la tribune française. Toujours jeune, toujours émouvant, et toujours simple, le grand maître de l'art de bien dire de bonnes choses *vir probus dicendi peritus*, a prononcé en l'honneur de l'invention et

des inventeurs une de ses plus charmantes improvisations et en même temps une des plus profondes.

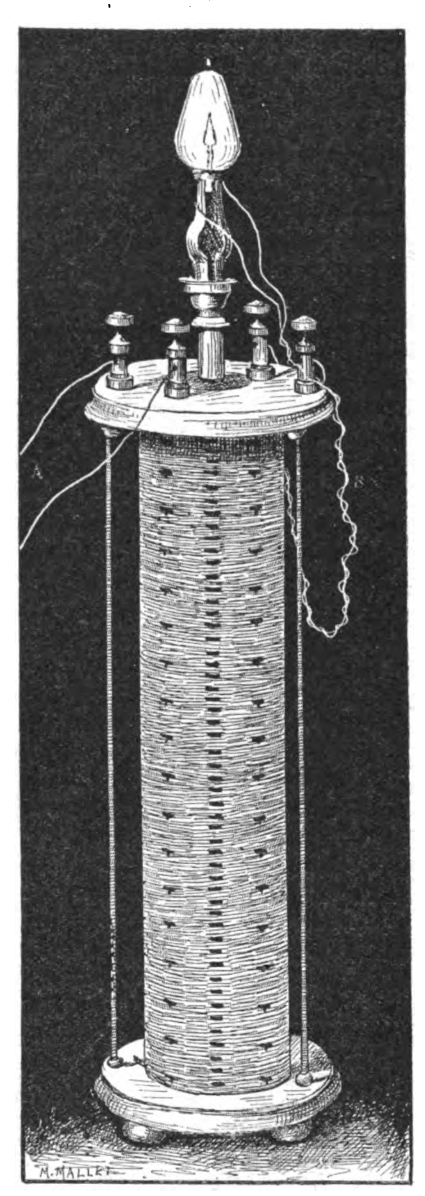
Nous ne mettrons pas sous les yeux de nos lecteurs le texte de ces discours, mais nous avons le plaisir de leur annoncer qu'ils seront recueillis dans une publication commémorative. Nous consacrerons l'espace restreint dont nous disposons à donner une idée de l'exposition spéciale réunie dans la bibliothèque et qui était d'autant plus remarquable qu'elle avait été improvisée en vingt-quatre heures.

Le colonel Laussedat avait réuni nombre de modèles caractéristiques, choisis dans les galeries du Conservatoire, et donnant une idée des progrès accomplis pendant un siècle d'inventions; on y avait joint quelques objets n'ayant pu trouver place à l'Exposition de 1889.

Il faudrait un volume pour tout décrire. L'abondance de bien nuit quelquefois, malgré le proverbe, et nous oblige à être incomplet.

A lui seul, l'éclairage constituait en réalité une grande et belle exposition. En effet, la lumière électrique était pour la première fois fournie par la compagnie Edison, exploitant le secteur sur le territoire duquel se trouve le Conservatoire. Les dynamos, établies par M. Tresca dans la galerie des machines de l'établissement, seront disponibles dorénavant pour les expériences exécutées dans les laboratoires ou dans les amphithéâtres.

Plusieurs cadres se disputaient l'attention des visiteurs. Dans l'un se trouvait la photographie obtenue en ballon captif par Nadar, il y a plus de trente ans. Les circonstances de cette expérience mémorable ont été décrites dans les *Mémoires du Géant*, et dans Les *Aventures aériennes des grands aéronautes* dont je suis l'auteur.



LE TRANSFORMATEUR GAULARD.
A, Courant venant de la source à haute tension.
B, Courant transformé alimentant la lampe.

Dans un second cadre on pouvait lire la lettre notifiant au marquis de Jouffroy que l'Académie des sciences s'opposait à ce que le conseil du roi lui accordât un privilège, parce qu'elle n'avait pu s'assurer que son invention était bonne. En effet, épuisé par les sacrifices nécessaires pour son expérience de Lyon, il n'avait pu répondre au désir exprimé par ses juges, et faire manœuvrer son bateau à vapeur sur la Seine. Les quarante saints Thomas qui siégeaient alors dans la grande salle du palais du Louvre ne pouvaient évidemment se fier au témoignage de dix mille personnes, qui avaient vu s'accomplir un fait si extraordinaire. Que ce mépris pour la clairvoyance des gens grossiers, ne connaissant même pas les éléments du calcul infinitésimal, était bien de mise!

Dans un troisième cadre, M. Gabriel Yon, l'élève de Henri Giffard, exposait les détails de la construction du ballon captif que le capitaine Rambusch, du génie danois, fait manœuvrer à Copenhague, où il répète avec succès les expériences de M. Serpette sur l'aérostation maritime.

La Compagnie française de télégraphie sous-marine a exposé une vitrine dans laquelle elle a recueilli les spécimens des différents câbles de son réseau. Nous les reproduisons en vraie grandeur. Cette exposition était accompagnée des dessins originaux publiés dans le numéro du 30 mai de la *Science illustrée*, pour donner une idée de la fabrication et de la pose des câbles.

On avait également préparé des projections, pour donner une idée de l'usine de Calais, représentée sous toutes ses faces.

MM. Richard frères avaient envoyé une série d'enregistreurs électriques, parmi lesquels celui de la force du vent. Le récepteur des impulsions est une sphère, de sorte que l'appareil n'a pas besoin de s'orienter pour donner son indication dynamique.

M. Trouvé s'était prodigué, comme toujours en pareille circonstance. Il avait envoyé non seulement son gouvernail moteur, mais ses appareils de mine et, comme hommage spécial aux dames, son bouquet de fleurs lumineuses.

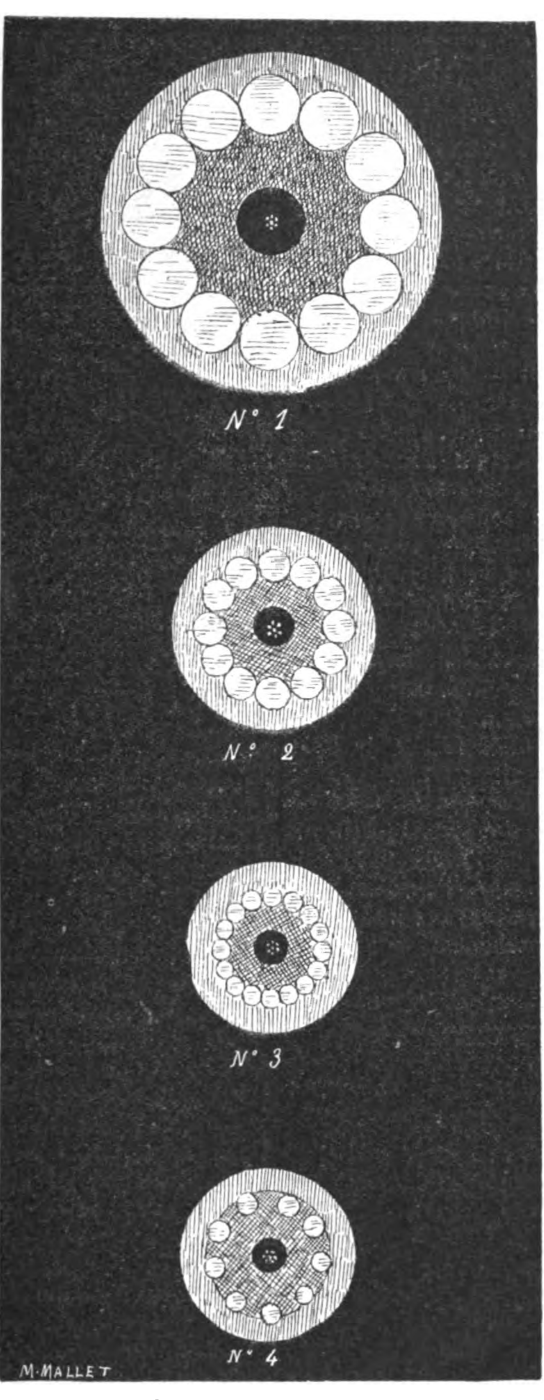
M. Molteni avait réuni une splendide collection de clichés pour projections, représentant toutes les grandes inventions du siècle et de tous les grands inventeurs.

M. Victor Serrin a conçu l'heureuse inspiration de mettre son régulateur type à la disposition du colonel Laussedat. Il l'a envoyé tel qu'il a été construit en 1853. Il a tenu à montrer que rien d'essentiel n'a été ni ajouté, ni retranché à cet instrument historique. Pendant quinze années, cette lampe a supporté tout le poids du progrès de l'électricité d'induction. C'est d'elle qu'est sorti indirectment tout le mouvement

ultérieur. Dans la multitude de lampes imaginées depuis qu'elle a lancé ses premiers rayons, il n'y en a pas une qui ait pu lui disputer l'éclairage des phares. Elle est encore en pleine possession du domaine que M. Victor Serrin voulait conquérir. L'appareil qu'il a placé au phare de La Hève, lorsqu'il a remporté sa première victoire décisive, est encore en station, fonctionnant aussi bien qu'au premier jour.

Les charbons entre lesquels jaillit l'arc sont mus par deux mécanismes distincts, les poussant tous deux à la fois et en proportion de leur usure, de manière à donner au point lumineux une fixité absolue. Ces deux mécanismes, concourant au même but, sont indépendants l'un de l'autre et animés par deux forces distinctes, travaillant en perpétuel antagonisme, et cependant finissant par s'entendre à merveille. Un électro-aimant met en mouvement le premier aussitôt que le courant est lancé dans la lampe. A cet effet, avant d'arriver aux charbons qui sont en contact, le courant traverse un électro, qui produit l'écart en agissant sur un contact en fer. L'étincelle jaillit donc sans interruption pendant tout le temps que dure l'expérience.

Un second mécanisme produit l'effet inverse et rapproche les charbons que l'action de l'aimant écarte. Mais ces deux effets, qui se combattent, se maîtrisent l'un l'autre, de manière cependant que l'aimant ait la prédominance, aussi la pièce qu'il active porte-t-elle un butoir, un encliquetage, de sorte que l'action du ressort est anéantie. Mais si le courant faiblit, le ressort recommence à passer jusqu'à ce que l'aimant renforcé par l'augmentation du courant vienne tempérer le rapprochement et faire jouer l'encliquetage du frein qu'il gouverne. Ce combat constant se passe dans des millièmes de millimètres de fractions que le microscope apercevrait difficilement. Il en résulte que cet appareil classique a une sensibilité paradoxal.



CABLES SOUS-MARINS
1, Câble d'atterrissage. — 2, Câble intermédiaire.
3 et 4, Câbles de mer profonde.

Que la machine et les charbons aient une régularité, une homogénéité ordinaire, la lumière est calme et tranquille. — La lampe Serrin offre tous les avantages d'une lampe à incandescence, sauf la divisibilité infime de la lumière, car le courant doit avoir la force de jouer son rôle modérateur. On l'allume à distance, on l'éteint à volonté, on s'en sert pour faire des signaux morses, on la renferme dans un globe.

Pendant bien des années tous les journaux politiques, tous les livres scientifiques, toutes les conférences d'électricité ont popularisé ses propriétés véritablement merveilleuses.

Cependant l'inventeur ne s'est point enrichi par l'exploitation de son brevet. Si la fortune ne l'avait favorisé, il serait mort de faim avec son appareil. C'est un exemple qu'on citera bien des fois lorsque l'on discutera de nouveau la nouvelle loi des brevets d'invention.

Bien plus malheureux encore fut Gaulard, l'inventeur du premier transformateur. Repoussé, critiqué, attaqué, il est mort fou il y a quelques années à Sainte-Anne. C'est dans un cabanon, capitonné de cuir, que son génie a trouvé sa récompense.

Le modèle, exposé à la bibliothèque, a figuré en 1884 à Turin, où nous l'avons examiné, non sans quelque admiration. Nous en avons fait alors l'éloge dans quelques recueils, croyant naïvement que la force de vérité, que la lumière de la lumière prévaudraient contre les intrigues, contre la jalousie, contre les contrefacteurs!

Mais le progrès est lent, pénible, difficile ; il marche sur une route escarpée, bondissant de cime en cime, mais poursuivi par les Furies, les Harpies et

tous les monstres que les anciens plaçaient dans le Tartare.

La relique de Gaulard, ce collègue de Salomon de Caüss, le fou de Bicêtre, qui avait inventé la machine à vapeur, appartenait à M. Mildé. Il en a fait cadeau au Conservatoire.

Lui-même a exposé une série complète des paratonnerres du système Grenet. Cet ingénieur s'est uniquement proposé d'appliquer scrupuleusement les instructions de l'Académie des sciences, les principes de Franklin. Il est actuellement en Italie pour y implanter ce système, qui se développe en Belgique et même en Angleterre, et qui finira par avoir raison de tous les sophismes. Mais, malgré le nom de Franklin, d'Arago, de Pouillet, de Becquerel, de Gay-Lussac, que de peines, que d'années il a fallu pour que la saine doctrine prévalût. — Près d'un siècle après la mort du grand Américain, les hérésiarques s'agitent encore. Un résumé de cette application si simple du pouvoir des pointes remplit la plus grande partie de notre livre *Eclairs et Tonnerres*. Il manque évidemment un ouvrage à la collection créée par Édouard Charton, celui des *Merveilles de la sottise et de la crédulité humaine*; mais, ce livre, qui osera l'entreprendre, depuis que le Franklin français est mort?

Il y avait aussi, naturellement, dans les vitrines du Conservatoire le premier accumulateur Planté : car ce grand physicien a créé son chef-d'œuvre au Conservatoire même, dans le laboratoire de Léon Becquerel dont il était le préparateur.

Héritier d'une fortune considérable, ce savant aimable et aimé a fondé dans sa propriété de Bellevue un asile pour les inventeurs ; si j'avais été le gouvernement, j'aurais désiré chercher l'occasion de ce centenaire pour annoncer l'ouverture de ces invalides du génie militant. Car si Prométhée est le plus grand de tous les inventeurs, ce n'est pas le seul qui soit obligé de vivre de compagnie avec un vautour.

W. DE FONVIELLE.

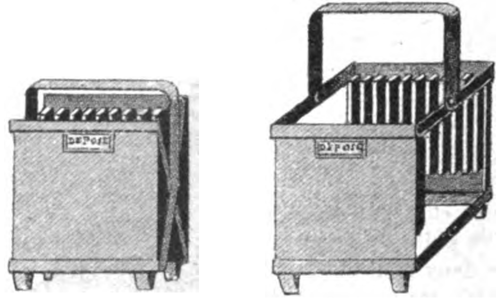
LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE [1]

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

X. — FIXAGE DES NÉGATIVES (SUITE)

Pour ma part, j'estime que le véritable rôle de l'alun, surtout dans le cas du développement à l'acide pyrogallique, consiste dans le tannage de la gélatine et, si besoin est, dans la réduction de la coloration jaune que la couche aurait pu prendre, soit au cours d'un développement trop prolongé, soit dans un bain de développement composé de sulfite de soude impur. En effet, l'eau dont est imprégnée la couche de gélatine contient peu ou beaucoup de carbonate de chaux qui, mis en présence du sulfate d'alumine renfermé dans l'alun, produit, en dehors de l'acide carbonique



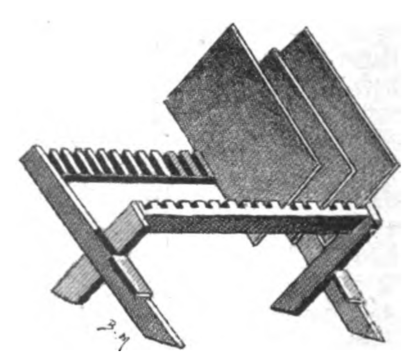
Cuve pliante pour le voyage.
Ouverte. Fermée.

et du sulfate de chaux, un sous-sulfate d'alumine qui précipite les matières colorantes.

Je me base sur ce phénomène pour modifier, en voyage, le procédé de développement que je vous ai indiqué. Il arrive souvent, dans ce cas, que l'on n'a point à sa disposition toute l'eau nécessaire pour un lavage abondant.

Alors en sortant la plaque du bain de développement, je la plonge, sans lavage préalable, dans une cuvette contenant de l'eau alunée, et au bout de quelques minutes je la retire pour l'immerger, toujours sans lavage, dans le bain d'hyposulfite. Cette méthode rapide, propre et pratique, serait absolument recommandable comme procédé journalier si l'alcali, restant dans la gélatine, ne causait quelquefois des accidents.

Celui-ci, en effet, peut décomposer l'alun en précipitant de l'alumine en gelée. Ce dernier corps retient, il est vrai, très énergiquement toutes les matières colorantes, mais il peut arriver que le précipité adhère à la couche de gélatine d'une façon néfaste. Je sais bien que l'on a la ressource de tenter la dissolution


Séchoir à rainures.

de l'alumine par une solution diluée d'acide chlorhydrique, mais le cliché court grand risque de se trouver compromis. Aussi, lorsqu'on le peut, vaut-il mieux laver le cliché à grande eau avant le fixage.

Au cas où la couche de gélatine présenterait une

(1) Voir les nos 157 à 185.

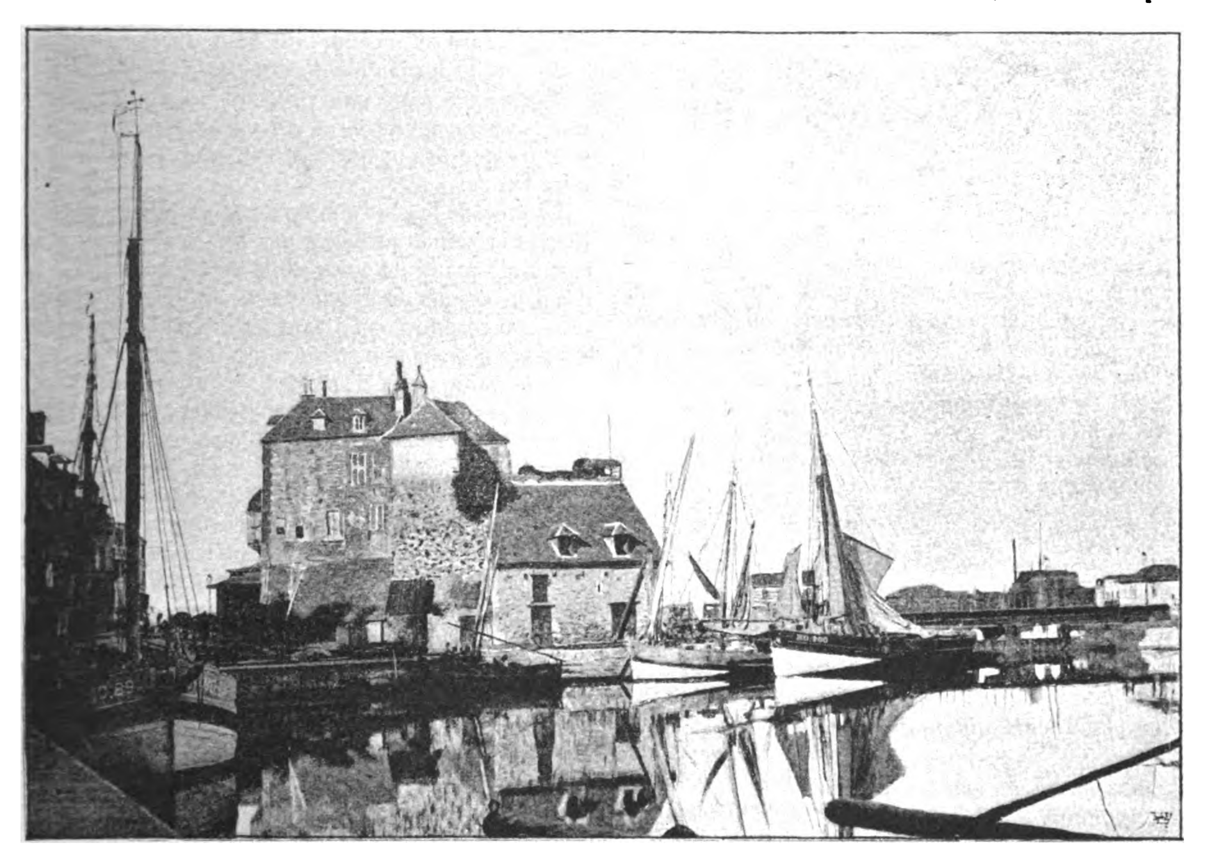
coloration trop forte, par une des causes que j'ai indiquées, on peut la réduire encore en trempant la plaque, après le lavage final, soit dans une solution à 1 pour 100 d'acide sulfurique, soit dans une solution à 5 pour 100 d'acide chlorhydrique, soit encore dans une solution à 5 pour 100 de citrate d'ammoniaque.

Lorsque la plaque a séjourné quelques minutes dans le bain d'alun, je la plonge dans une cuvette contenant un bain composé dans les proportions suivantes :

Eau	100 cm. cubes.
Eau de Javelle	15 —

L'eau de Javelle est une combinaison chimique de chlore et de potasse. Sous l'action du chlore l'eau se décompose et il se forme de l'acide chlorhydrique et de l'oxygène. L'acide chlorhydrique tend à décolorer encore la plaque, mais ce qu'il faut surtout remarquer, c'est que l'oxygène, agissant sur l'hyposulfite, le convertit en bisulfate de potasse, sel extrêmement soluble dans l'eau et par conséquent facilement éliminable par le lavage.

D'ailleurs n'éliminerait-on pas complètement tout le bisulfate contenu dans la couche gélatineuse, l'image n'en resterait pas moins inattaquable, attendu que ce sel, d'une grande stabilité, ne se décomposerait pas ultérieurement. Quelques minutes d'immersion dans le bain à l'eau de Javelle suffisent pour assurer le résultat cherché. On extrait alors la plaque de ce bain, on la rince sous le robinet, puis on la plonge dans la cuve à laver, où on l'y laisse deux ou trois heures en renouvelant l'eau de temps en temps.



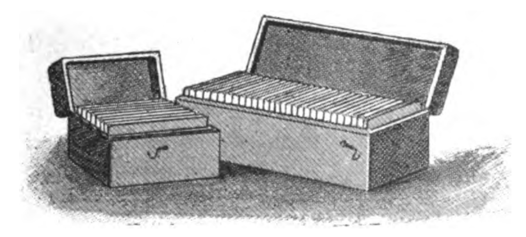
L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — *Étude des reflets.* — La Lieutenance et l'arrière-port de Honfleur.

Vous pouvez du reste chimiquement vous assurer si le lavage est complet. Pour cela, dissolvez une pincée d'amidon dans dix fois son volume d'eau, faites bouillir jusqu'à transparence parfaite du liquide, et ajoutez quelques gouttes d'une solution d'iode dissous à saturation dans l'alcool. Il se formera aussitôt un iodure d'amidon qui communiquera à votre mixture une coloration bleue foncée. Trempez alors durant quelques instants votre cliché dans de l'eau distillée et projetez dans ce bain deux ou trois gouttes de la mixture. Si l'eau prend une coloration bleutée, vous pouvez être certain qu'elle ne contient aucune trace d'hyposulfite de soude, car, dans le cas contraire, l'iodure d'amidon se trouverait décomposé et l'eau resterait incolore.

Quand le lavage est bien complet, retirez votre plaque de la cuve, puis mettez-la sur le séchoir à l'abri de la poussière et à une température douce.

Le séchoir à rainure, dont on se sert ordinairement, présente quelques inconvénients. Les plaques, un peu trop rapprochées les unes des autres, non seulement sont longues à sécher, mais encore sèchent inégalement. Mieux vaut donc les appliquer contre un mur, la couche de gélatine en l'air, ou bien le long d'une sorte de chevalet formé d'une petite planchette placée de champ, munie de supports à ses extrémités et posée sur une table.

Une raison quelconque vous oblige-t-elle à obtenir un séchage plus rapide? Versez dans une cuvette de l'alcool à 40° et plongez-y votre cliché. Vous le laisserez séjourner dans ce bain pendant quatre ou cinq minutes. L'alcool s'emparera de l'eau contenue dans la couche de gélatine, et lorsque vous retirerez votre



Boîtes à rainures pour la conservation des négatives.

cliché, l'évaporation rapide de l'alcool amènera une prompte dessiccation. Vous pouvez même, dans ce cas spécial, activer encore cette dessiccation en chauffant légèrement le dos du cliché, car l'alcool en durcissant la gélatine aura retardé son degré de fusion. Nous avons vu plus haut que l'immersion dans l'eau alunée produisait un effet semblable. Ce procédé toutefois demeure toujours dangereux, car une fusion de la gélatine compromettrait irrévocablement la négative.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

VARIÉTÉS

—

NOUVEAUX APPAREILS

POUR

LA CONSERVATION DES VIANDES DE BOUCHERIE

PAR LE FROID

Une commission a été instituée, par le ministre de la guerre, pour rechercher les meilleurs moyens de congeler rapidement la viande de boucherie, et de la conserver à une basse température.

M. Sclœsing a fait un rapport à l'Académie des sciences sur le résultat des travaux de la commission.

L'emploi de l'air froid pour congeler de la viande, ou pour la maintenir à basse température, n'est certes pas chose nouvelle; il est pratiqué en grand dans plusieurs villes à l'étranger. Il est surtout en usage à bord des navires qui apportent en Europe les viandes de la Plata et de l'Australie.

La commission a commencé par examiner les appareils frigorifiques les plus répandus aujourd'hui dans un grand nombre d'établissements industriels. Dans la plupart de ces établissements le froid est *transporté* par un liquide incongelable, tel, par exemple, qu'une dissolution de chlorure de calcium circulant dans une canalisation, entre la machine frigorifique et les vases contenant les viandes qu'il s'agit de refroidir. La question était donc de choisir l'appareil le plus avantageux et le plus économique, pour conserver les viandes par le froid.

La commission propose de transmettre le froid aux viandes à conserver non par une cavectilation de tuyaux mais par une *tourelle à coke*, placée au milieu de l'enceinte, moyen qui leur paraît plus simple et le plus pratique.

Nous allons donner des extraits du rapport de M. Schlœsing.

Dans l'application du froid à la viande, dit le savant académicien, il faut tout d'abord distinguer deux temps : pendant le premier, aussi court que possible, la viande est congelée dans un appareil spécial; pendant le second, qui peut durer aussi longtemps qu'il sera jamais nécessaire, la viande gelée est emmagasinée dans une chambre où l'on entretient une température de — 4°. La commission ne s'est occupée que des opérations qui concernent le premier temps.

Le procédé le plus simple serait de plonger dans le liquide la viande protégée par une enveloppe étanche. Mais quand on opéra de la sorte, en grand, sur des demi-bœufs ou des veaux, moutons ou porcs entiers, on reconnut qu'il faut au moins soixante heures pour obtenir une congélation intégrale.

Si le fluide réfrigérant était de l'air, il serait permis de le mettre en contact direct avec la viande; on pourrait, d'ailleurs, l'animer d'une certaine vitesse, et en faire une sorte de bise glaciale. Mais il est très facile de faire passer le froid d'un courant liquide à un courant d'air, sans avoir recours à ces surfaces étendues et coûteuses par lesquelles on a l'habitude de séparer les fluides, eau, vapeur, gaz, qui doivent échanger de la chaleur; il vaut mieux arroser du liquide des fragments de coke entassés dans une tourelle, et forcer l'air à traverser ces fragments. Les échanges thermiques sont alors presque instantanés.

Ce mode de refroidissement de l'air présente sur les autres, l'avantage de supprimer le *givre*. Veut-on refroidir l'air mécaniquement, par compression, suivie de détente? son humidité devient une poussière glacée, dont il faut le purger. Fait-on circuler l'air à la surface d'appareils tubulaires, parcourus à l'intérieur par le liquide froid? les surfaces des appareils se couvrent bientôt d'une couche de glace, qui s'oppose aux échanges thermiques. Quand, au contraire, l'air est refroidi au contact direct du liquide, il est, en même temps, dépouillé par lui de sa vapeur d'eau. Il pourra prendre de l'humidité à la viande, il ne lui en cédera point.

Mais les échanges thermiques entre l'air et la viande n'ont pas la rapidité et la perfection qui les caractérisent quand ils se font dans une tourelle à coke, entre un courant d'air et un courant de liquide. Si donc l'air refroidi était incessamment renouvelé, il emporterait avec lui dans l'atmosphère, en pure perte, la majeure partie du froid emprunté au liquide. Il faut que la même masse d'air, renouvelée seulement dans la mesure nécessaire pour atténuer les odeurs, circule du liquide à la viande et de la viande au liquide.

Le liquide réfrigérant sera utilisé le mieux possible en suspendant des animaux de boucherie, dépouillés des issues, dans une enceinte limitée par des parois non conductrices, en installant dans le voisinage immédiat de cette enceinte une *tourelle à coke*, arrosée du liquide froid, et en faisant circuler une masse d'air entre l'enceinte et la tourelle.

Il a paru avantageux, dit le rapporteur de la commission, de placer la tourelle à l'intérieur même de l'enceinte contenant les viandes; dès lors, l'enceinte prenait la forme cylindrique, l'espace réservé aux viandes devenant une sorte de corridor circulaire régnant autour de la tourelle.

Une telle disposition diminue la surface des enveloppes exposées au réchauffement par l'atmosphère ambiante, et supprime toute la canalisation de l'air qu'il aurait fallu installer si la tourelle avait été séparée de l'enceinte. En plaçant sur la tourelle un ventilateur occupant toute sa section, on peut y fouler l'air, l'obliger à traverser le coke, le faire jaillir au bas de la tourelle, en nappe circulaire et uniforme, qui remontera dans le corridor, en léchant les viandes. L'air sera ensuite saisi de nouveau par le ventilateur, pour recommencer le même parcours.

La tourelle est un simple cuvier de bois, sans fond. Elle est posée sur des cales de bois à $0^m,20$ au-dessus d'un bassin revêtu de plomb. Sur ces cales reposent aussi des madriers, formant avec les lattes qui les relient en travers la grille qui supporte le coke.

L'air froid lancé par le ventilateur traverse la tourelle, de haut en bas.

Le liquide est apporté par un tuyau en fer, qui s'élève dans l'axe de la tourelle. Il passe de là dans des tubes en plomb, horizontaux, portant un grand nombre de petites tubulures équidistantes; ce sont autant d'orifices qui répartissent le liquide à la surface du coke. Après sa descente, le liquide est recueilli dans le bassin de plomb, et évacué par un tuyau, qui le conduit à la machine frigorifique.

Il faut évidemment une ou deux pompes pour forcer la circulation du liquide. A ce sujet, il convient de remarquer que l'arrivée du liquide doit être tellement subordonnée à son évacuation, qu'en aucun cas il ne puisse se produire au fond de la tourelle un trop-plein, nuisible à la circulation gazeuse.

Le chlorure de calcium en usage pour rendre le liquide incongelable imbibe les douves de la tourelle, et suinte çà et là, par les joints. Pour préserver les viandes de ce sel, on a revêtu la tourelle d'une chemise en planches, qui ne la touche pas.

L'enceinte est fermée par deux cloisons concentriques en planches, soutenues par des poteaux, et laissant entre elles un intervalle, comblé par de la sciure de bois. Le toit présente une construction analogue; seulement, pour faciliter l'accès du ventilateur, on a remplacé le bois, au-dessus de la tourelle, par une pièce cylindrique en fonte, qui continue en quelque sorte, la paroi de la tourelle. Cette pièce est percée d'un grand nombre de larges orifices, pour livrer passage à l'air. Elle est fermée par deux fonds, entre lesquels on place des paillasses pleines de sciure de bois, pour éviter le réchauffement par l'extérieur. Elle porte une traverse en fonte, sur laquelle est fixé le palier de l'arbre du ventilateur.

Le corridor circulaire occupé par les viandes est séparé du bassin qui tient tout le fond de l'enceinte par un plancher à claire-voie, à travers lequel s'élève le courant d'air. On y pénètre par une baie munie de deux portes; chaque porte est simplement une tôle serrée sur l'huisserie par des loquets; entre les deux, sont interposées des paillasses à sciure de bois.

Les viandes à congeler, demi-bœufs ou moutons, porcs entiers, doivent être suspendues par des crocs, à des tringles de fer; c'est la manière la plus simple et la plus commode de les disposer. Mais il serait fort malaisé de circuler dans un étroit corridor avec des fardeaux pouvant atteindre 200 kilogrammes. On a donc relié toutes les tringles de manière à en composer un système tournant, afin que, chaque tringle étant amenée à son tour au-dessus de la porte, il devînt facile d'y suspendre ou d'en décrocher les viandes.

Les tringles sont des fers carrés, horizontaux, distribués à égales distances, selon les rayons d'une circonférence. Elles sont reliées par deux cercles en fer plat, montées sur roues et engagées sur une petite voie ferrée circulaire; les rails sont portés, l'un par la tourelle, l'autre par la paroi de l'enceinte.

Du rapport fait par M. Schlœsing, au nom de la commission nommée par le ministre de la guerre, pour déterminer les meilleurs appareils à employer pour conserver les viandes par le froid, on peut rapprocher une note sur le même sujet, présentée à la *Société d'encouragement* par MM. Rouart frères, qui fabriquent à Paris divers appareils pour la conservation des denrées alimentaires et des viandes, par le froid.

MM. Rouart frères ont attiré l'attention de la Société sur divers perfectionnements apportés par eux à leurs moyens de conservation des denrées alimentaires, et principalement de la viande, qui leur ont déjà valu de la Société un prix de 1,000 francs.

Au lieu de se servir de glace, d'envelopper les caisses, wagons et cales de navire, dans lesquels se placent les viandes à transporter, ils forment autour du récipient des viandes un espace vide rempli d'eau dans lequel baignent des serpentins. Ces serpentins peuvent être mis en communication avec un liquide refroidi, qui congèle l'eau dans laquelle ils baignent. Le liquide refroidi, en traversant les serpentins, congèle rapidement l'eau qui les entoure, et fournit une couche compacte de glace.

On peut ainsi faire sa provision de glace comme on ferait sa provision de charbon, et cela sans avoir besoin d'appareils à bord.

Comme démonstration, MM. Rouart frères ont présenté à la Société d'encouragement, une caisse qui avait été scellée le 23 novembre 1889, par des membres du Bureau de la Société, et qui contenait de la viande parfaitement conservée.

Louis FIGUIER.



SCIENCE RÉCRÉATIVE

UNE MACHINE ÉLECTRIQUE

QUI NE COUTE RIEN

Prenez un verre ; exposez-le au feu, de façon à ce qu'il soit entièrement sec, et posez-le, renversé, sur une table.

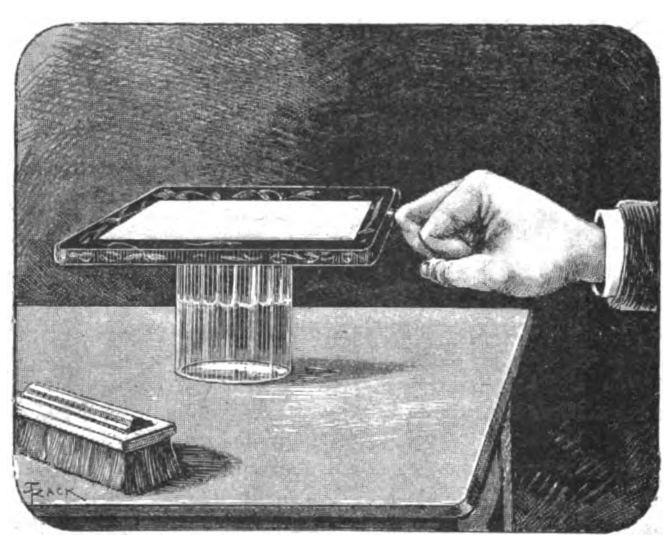
Prenez ensuite un plateau, parfaitement sec, et placez-le sur le verre, de manière qu'il s'y tienne en équilibre.

Prenez, enfin, une feuille de papier, un peu plus petite que le plateau ; chauffez-la et frottez-la rapidement avec une brosse. Elle sera vite électrisée. Placez-la alors sur le plateau.

Vous aurez ainsi constitué, sans aucun frais, une machine électrique. Si vous approchez le doigt du plateau, une étincelle jaillira.

L'étincelle sera d'autant plus vive — et la série d'étincelles que l'on peut obtenir sera d'autant plus longue — que le verre et le plateau seront plus secs.

Si, pendant que vous tirerez des étincelles du plateau, vous faites l'obscurité dans la chambre où a lieu l'expérience, ces étincelles apparaîtront extrêmement brillantes.



UNE MACHINE ÉLECTRIQUE QUI NE COUTE RIEN.

Dr Paul SAPIENS.

Science expérimentale et Recettes utiles

CONSERVATION DES FLEURS COUPÉES. — Lorsqu'on entoure la tige des fleurs coupées d'un peu de charbon de bois, pulvérisé et humecté, on est tout étonné de la longueur du temps pendant lequel les fleurs conservent leur fraîcheur. On peut traiter ainsi des bouquets de corsage, à la condition d'entourer le charbon lui-même d'un peu de mousse ou de coton, pour garantir les vêtements. En mettant du charbon au fond d'un vase contenant des fleurs dans l'eau, on peut aussi les conserver bien des jours, mais il faut avoir soin chaque jour de couper le bas de la tige avec un couteau bien affilé.

UN JOUJOU ÉLECTRIQUE. — Il s'agit de construire un cirque marchant à l'aide d'un aimant caché, agissant sur des morceaux de fer doux. Pour cela, on fabrique une boîte carrée en bois, de 0m,30 à 0m,40 de côté et de 0m,04 à 0m,05 de profondeur. Le couvercle est formé d'un carton mince et uni, sur lequel on peint une piste circulaire. Au centre de la boîte et sur son fond est fixé un axe vertical, ayant en son milieu une petite poulie de bois ou de laiton, et terminé par un bras. Ce bras, qui effleure le dessus du carton formant couvercle, a une longueur telle que son extrémité suit la piste peinte au-dessus ; à cette extrémité est fixé un aimant. Sur un des côtés de la boîte se trouve, à l'intérieur, une seconde petite poulie avec une poignée en dehors. Cette poulie communique le mouvement à l'autre au moyen d'une petite courroie de transmission, de sorte qu'en tournant la poignée, l'axe vertical tourne aussi, entraînant l'aimant dans un mouvement de rotation autour de la piste. De petites figurines, représentant des hommes, des chevaux ou des chars de course et dont le pied se compose d'une petite plaque de fer doux, sont ensuite placées sur la piste et suivent le mouvement de l'aimant. Ces figurines doivent naturellement être aussi légères que possible, pour être plus facilement tiré. Une autre petite boîte à musique placée sous le cirque peut également être reliée à la poulie latérale, de manière qu'en tournant la poignée on ait à la fois la musique et le mouvement.

Pour compléter l'illusion, les coins du carton et le centre de la piste peuvent être parsemés de figurines, fixées sur des pieds en bois et représentant les spectateurs. Ces figurines immobiles au milieu des chevaux qui courent font le plus charmant effet.

Le fond de la boîte qui supporte tout le système doit être un peu épais ; il est bon de le diviser en deux et d'en laisser une portion mobile, tenue avec des vis, afin de pouvoir arranger les courroies. L'axe central est fixé dans un petit socle de laiton et tenu en haut par une bande également vissée sur le fond et coudée à angle droit.

COMMENT RECONNAÎT-ON LA BONNE AVOINE ? — L'avoine de bonne qualité est propre, dure, sèche, pesante, le grain court plutôt qu'allongé, bien nourri et plein de farine. Elle a un certain brillant presque métallique et fait le même bruit que la grenaille quand on la manie. Dans un échantillon de bonne avoine, tous les grains doivent être à peu près de même grosseur, et il y a peu ou point de grains mauvais. La pressure de l'ongle sur le grain ne doit laisser qu'une marque insignifiante et le grain serré entre les dents doit s'écraser plutôt que se briser. L'enveloppe doit être fine, car plus il y a de son, moins il y a de farine. La couleur de l'avoine n'est pas chose très importante, cependant la blanche a en général l'épiderme plus fin tandis que l'avoine foncée pousse dans des sols de qualité inférieure, ce qui est à l'avantage du producteur.

POUDRE CONTRE LES VERRUES. — Mélangez cinq parties acide salicylique, dix parties acide borique et trente parties calomel et frottez trois par jour la verrue avec une petite quantité de cette poudre.



L'AÉROSTATION MILITAIRE

Chute d'un ballon de l'École d'aérostation de Chalais le 25 mai 1891, près de la forêt d'Ermenonville (Oise).

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

CHUTE D'UN BALLON MILITAIRE

Deux aérostats étaient partis, dans le matinée du 25 mai, de Meudon, montés tous les deux par des officiers de l'école d'aérostation de Chalais. Des bourrasques les ayant poussés dans la direction de Chantilly, au-dessus de la forêt d'Ermenonville, l'un des ballons se trouva pris dans un tourbillon de neige et sous le poids de celle-ci, qui s'accumula sur lui, il descendit avec une rapidité extraordinaire en vue de l'autre aérostat qui était à 100 mètres à peine.

Le ballon, menacé d'une catastrophe meurtrière, était monté par le capitaine Julien, qui a déjà fait plusieurs ascensions, et par deux officiers-élèves : le capitaine d'artillerie Margerie, de l'état-major, et le capitaine Barthès, du 2e génie.

Le capitaine Julien qui avait déjà fait jeter tout ce que contenait la nacelle, tira la corde dite « de Miséricorde » qui fit déchirer l'enveloppe du ballon, et la chute eut lieu brusquement, d'une hauteur d'environ 100 mètres du sol.

Le capitaine Julien n'eut qu'une entorse légère, mais ses deux compagnons de route eurent des fractures et des contusions.

Quant au deuxième ballon, témoin de l'accident, et monté par le capitaine Hugot et le lieutenant Laurent, il ne put porter secours au premier et ne parvint à descendre que 3 ou 4 kilomètres plus loin.

ROMANS SCIENTIFIQUES

UNE VILLE DE VERRE

SUITE (1)

XXX

LES PRÉTENDANTS

Quand il sut que j'étais arrivé, Archibald Werpool vint me trouver.

— Je vous remercie, me dit-il, d'avoir répondu avec tant de ponctualité à mon appel. Aujourd'hui même, je veux promettre ma fille à celui des « fiancés » qui aura le mieux tenu les conditions imposées lors de notre départ de Boston. Pour cela, l'avis de gens *désintéressés* m'est des plus utiles, et j'entends bien ne prendre aucune résolution sans vous consulter.

— Il me semble, répondis-je, que vous auriez à consulter miss Diana avant nous... et tenir compte de ses inclinations.

— C'est fait... Elle m'a certifié qu'il lui était indifférent d'épouser n'importe quel jeune homme, pourvu qu'il fût agréé par moi.

(1) Voir les nos 131 à 135.

— Cependant, j'avais cru...

— Quoi ?

— Qu'elle montrait quelque préférence pour...

Les paroles sortaient difficilement de mon larynx, et j'hésitais.

— Pour qui ? interrogea l'armateur.

— Pour... M. Edgard Pomerol.

— Pour M. Edgard Pomerol ? Y songez-vous ?... M. Pomerol n'est pas Américain et n'a rien fait, que je sache, pour mériter ma fille.

— Il en est aimé.

— La parole que vous prononcez est bien grave, monsieur le professeur... Du reste, nous allons voir cela.

Archibald Werpool appela miss Diana, qui se présenta aussitôt.

— Diana, lui dit-il en la regardant bien en face, est-il vrai que tu aimes M. Edgard Pomerol ?

— Qui a pu se permettre cette supposition ? répliqua la jeune fille en blémissant un peu.

— M. le professeur Francis.

— Lui ?... Pourquoi l'aurais-je choisi pour confident ? A quel calcul obéit-il en vous disant cela ?

Miss Diana leva ses beaux yeux sur moi, et un sourire de mépris erra sur ses lèvres légèrement crispées. Jamais paria de l'Inde ne s'est senti aussi humilié que moi.

— Répondez donc, monsieur, reprit sévèrement l'armateur.

— C'est probablement M. Pomerol, ajouta hautainement miss Diana, qui a stylé monsieur *son* professeur.

Devant ces phrases qui me cinglaient comme des lanières, je compris la bévue que je venais de commettre, et je regrettai d'avoir parlé si étourdiment. Mais lorsque j'entendis attribuer à mon élève une lâche indélicatesse, tout mon sang gascon se révolta, et je m'écriai, sans garder ni mesure ni convenances :

— Lui !... me faire la leçon pour dévoiler les secrets de son cœur !... Lui !... l'être le meilleur, le plus noble, le plus fier qui soit parmi nous tous, me charger d'un rôle indigne de moi !... Ah ! vraiment, vous le connaissez peu... S'il savait que j'ai parlé, il serait ici pour protester... et peut-être je perdrais à jamais son amitié...

Je racontai l'entrevue entre miss Diana et Edgard Pomerol dont le hasard m'avait rendu témoin. Archibald Werpool et sa fille ne se formalisèrent pas de mon récit.

— D'où sortez-vous donc, me dit l'armateur en souriant avec bonhomie, pour supposer qu'un jeune homme et une jeune fille s'aiment éperdûment parce qu'ils *flirtent* ensemble pendant quelques minutes ?

— Mais en France il n'en faudrait pas davantage pour...

— En France, interrompit miss Diana, si la réputation d'une jeune fille est à la merci d'un événement aussi simple que celui qui nous a réunis pendant quelques instants, M. Pomerol et moi, je prends



en pitié vos conventions sociales dont vous paraissez si fier.

Miss Diana me salua et se retira, me laissant un peu penaud.

Archibald Werpool essaya de réagir contre le mécontentement qu'il lisait sur mon visage.

— Allons, me dit-il familièrement, quittez cette mine morose. Vous vous êtes trompé; le malheur n'est pas bien grand... Me prenez-vous donc pour un père bien terrible et bien rébarbatif? Croyez-vous que si Diana m'avouait quelque préférence, je la contraindrais à se marier quand même?... Non! Foi d'Archibald Werpool, un mariage pareil n'aurait pas lieu!... Certes, Jasper Cardigan est le gendre de mes rêves, et je crois que Diana sera heureuse avec lui, mais je n'engagerai rien à fond... Je leur recommanderai de s'étudier mutuellement... Ils auront du temps devant eux, puisque nous ignorons encore le jour de notre retour en Amérique...

Le ton paterne d'Archibald Werpool me dérida un peu. Je le priai de ne parler à personne des confidences qui m'étaient échappées, car je ne voulais pas qu'Edgard Pomerol connût mes maladresses, maladresses qu'il m'eût probablement reprochées avec vivacité.

Quelques heures après cet entretien, tout Cristallopolis, sauf Mme Prudence, miss Zenobia Deep, miss Diana, mistress Adelina Test, Gaspard Terral et quelques matelots, tout Cristallopolis était dans la salle des conférences. Archibald Werpool avait déclaré bien haut que des communications d'une importance capitale devaient être faites à l'assemblée, et la curiosité générale était fortement excitée.

Après avoir réclamé du silence, l'armateur, monté sur l'estrade qui servait aux conférences, nous adressa la parole :

— Messieurs, dit-il, je suis à la veille de prendre une grave détermination, et je tiens à démontrer devant vous tous que j'agis loyalement, honnêtement, sans préférences marquées, afin de ne pas être accusé plus tard de partialité complaisante ou d'injustice.

Cet exorde rendit l'auditoire attentif.

— Vous savez, messieurs, continua-t-il, qu'en vertu de certaines conventions consenties librement de part et d'autre, quatre prétendants à la main de ma fille bien-aimée se sont embarqués avec moi sur le *Sirius*. Je suis moralement engagé vis-à-vis de celui qui s'est signalé par l'action la plus glorieuse ou par l'œuvre la plus utile, la plus méritoire. C'est pour discuter les titres de ces gentlemen que je vous ai réunis... Quelle que soit la décision prise, on ne m'accusera pas d'obéir à des considérations toutes personnelles, et j'espère que vous approuverez ma conduite.

— Oui, oui, cria-t-on de toutes parts.

L'armateur déchira quatre feuillets de son portefeuille, inscrivit les noms des fiancés, les mit dans un sachet et pria un matelot d'en prendre un.

Ce fut le nom de Rodolphus Duffy qui sortit le premier.

— Monsieur Rodolphus Duffy, vous avez la parole, dit Archibald Werpool avec la gravité d'un président de cour d'assises.

L'ingénieur se leva et dit :

— J'aime, j'adore miss Diana, et...

— Laissez miss Diana où elle est, répliqua irrévérencieusement l'armateur, parlez de vous et non d'elle... Qu'avez-vous fait ou tenté pour la mériter?

— Le temps m'a manqué pour accomplir de vastes desseins, et je ne puis porter à mon actif, je le comprends, des projets qui n'ont pas été réalisés.

— En effet.

— Attendez... Si je n'ai exécuté de grands travaux, j'ai su trouver une fortune, des richesses qui feront de moi l'un des hommes les plus *considérables* de l'Union et me permettront de briguer les charges les plus honorables.

— Ah! ah! fit Archibald Werpool, visiblement intéressé; où est-elle cette fortune?

— Ici même, dans l'île Élisée-Reclus.

— Farceur! murmura Nourrigat.

— De quoi se compose-t-elle, ou mieux qu'est-ce qui la constitue? Je suppose que vous n'avez rencontré aucun Eldorado sur ce *free soil* (sol libre).

— J'ai découvert un placer.

— Hein?... Vous dites?...

— Je dis que j'ai trouvé un placer... et la preuve, la voici.

Rodolphus Duffy remit quelques fragments de quartz aurifère à l'armateur. Tous les yeux se portèrent sur ces débris de roche où scintillaient des paillettes d'or.

— Je vous félicite, continua l'armateur, je vous félicite de votre *chance*, monsieur Rodolphus Duffy, et je crois que vous saurez tirer un parti avantageux des biens si heureusement trouvés; mais cela ne constitue pas un titre...

— Pour posséder cet or, j'ai risqué ma vie.

— Qui nous l'assure?

— Questionnez M. le professeur Francis.

— C'est vrai, dis-je, et M. Rodolphus Duffy a montré une rare intrépidité pour arriver jusqu'au placer.

En quelques mots, je racontai l'escalade de la roche dans la grotte de Manès. L'ingénieur m'adressa un regard de remerciement et de reconnaissance.

— Nous apprécierons cette action, reprit Archibald Werpool; mais je tiens à constater que cette fortune est difficile à extraire... Si je n'avais exigé que la richesse de la part de mon futur gendre, il y a longtemps que miss Diana serait mariée.

Rodolphus Duffy reçut ce coup de massue sans broncher, mais un plissement involontaire de ses lèvres indiqua sa déception.

— A un autre, reprit l'armateur.

Et il lut le nom de Leander Melwil.

(à suivre.) A. BROWN.



GÉNIE CIVIL

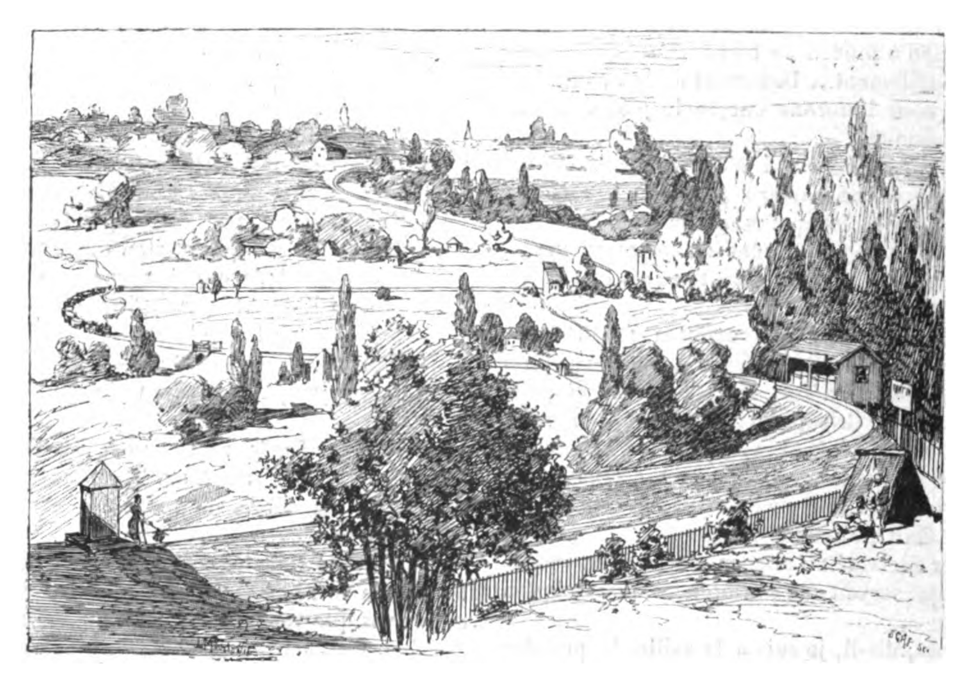
—

LE CHEMIN DE FER DE SCEAUX

Un tout petit avis, placardé dans la gare de la place Denfert-Rochereau, a annoncé que dans la nuit du 21 au 22 mai 1891 les trains, sur les lignes de Sceaux et Limours, seraient suspendus. C'était peu. Il s'agissait pourtant d'un gros événement : le commencement de la disparition complète d'un des plus anciens chemins de fer de France.

Commencé sous le règne de Louis-Philippe, le chemin de fer, dit de Sceaux, ressemble, ou mieux déjà ne ressemblait, en rien aux chemins de fer actuels. Son système, inventé par Arnoult et portant son nom, permettait des courbes d'un rayon de 40 à 50 mètres. Si bien, qu'aux gares de départ et d'arrivée, les voies présentaient une circonférence parfaite.

La particularité du système Arnoult consiste dans les attelages des wagons et des machines, attelages composés de deux avant et arrière-trains semblables, réunis par une flèche. Une cheville ouvrière traverse chaque essieu et lui permet de se mouvoir horizontalement. Libres aux extrémités des essieux, les roues peuvent tourner indépendamment l'une de l'autre.



Le chemin de fer de Sceaux. — Le circuit en lacet entre Bourg-la-Reine et Sceaux.

L'essieu de l'avant-train est muni de quatre roues à galets, placées de biais, et s'engageant sur la côte du rail. Cette disposition permet à l'essieu de prendre une direction toujours perpendiculaire à la voie, quelle que soit d'ailleurs la courbe décrite par celle-ci. Un jeu de galets semblables garnit le dernier essieu du train.

Les wagons sont reliés entre eux par des barres rigides, chacune traversée par la cheville ouvrière de la voiture qui précède et par celle de l'avant-train de la voiture qui suit.

Le convoi s'engage-t-il dans une courbe? Flèches et timons, possédant la même longueur, décrivent un segment de polygone à côtés égaux et dont les chevilles ouvrières constituent les sommets. L'écartement constant se trouve maintenu par un système de bielles articulées disposées en losange, suivant le plan horizontal et passant par l'axe de l'essieu. L'articulation a lieu d'un côté à la bielle et au timon, de l'autre à deux manchons glissant longitudinalement sur l'essieu. Malgré les courbes, cette disposition permet la traction normale du train. Et les courbes étaient nombreuses sur la ligne de Sceaux, multipliées à plaisir, pour mieux mettre le système en valeur. En dehors des circonférences parfaites dont j'ai parlé, le circuit en lacet, de Bourg-la-Reine à Sceaux, non encore détruit, est de la plus haute fantaisie en ce genre.

Par malheur, dans le système d'attache des wagons, la large clavette reliant les deux tiges des timons ne peut conserver une rigidité suffisante. De là ces secousses au départ, ces cahots dans le trajet. Secousses et cahots que n'oublieront jamais ceux qui ont voyagé sur cette ligne. Ajoutez à cela que, par suite du jeu et de l'usure, toutes ces articulations produisent un bruit de ferraille également inoubliable.

Pour transformer cette ligne, curieuse seulement au point de vue archéologique, il fallait : redresser les courbes extra-prononcées de la voie; baisser la ligne sur beaucoup de points, pour permettre les *impériales*, si besoin était; remettre la voie à l'écar-

tement normal, alors qu'elle dépassait cet écartement de plus de 0m,20.

Les travaux exécutés sous la direction de MM. Hérard, ingénieur en chef, et Delabrosse, ingénieur de section, sont actuellement terminés sur toute la partie de Paris à Limours, et ils l'ont été sans arrêter en rien le trafic de la ligne. Reprise en sous-œuvre des pieds droits du tunnel de Bourg-la-Reine, baissement des ponts, substitution sur les rues de la Tombe-Issoire et Dareau de ponts de tôle et de fer aux ponts métalliques en fonte, terrassements importants, redressement des courbes, croisements, bifurcations, déplacements, tout cela a été mené, sans encombre, malgré une augmentation de trains depuis le service d'été établi le 4 avril.

Restent les fameux lacets de Sceaux à Bourg-la-Reine, dont nous donnons le dessin. Ils disparaîtront d'un seul coup, grâce à un tracé tout nouveau et dont les travaux ont été adjugés il y a quelques jours. En attendant, le vieux matériel, amené en partie à Bourg-la-Reine dans la nuit du 21 au 22 mai, servira pour le parcours entre cette station et la ville de Sceaux. Les voyageurs devront subir un transbordement à Bourg-la-Reine, pour remonter dans les wagons faisant le service entre Paris et Limours et qui appartiennent au matériel de grande ligne de la Compagnie d'Orléans.

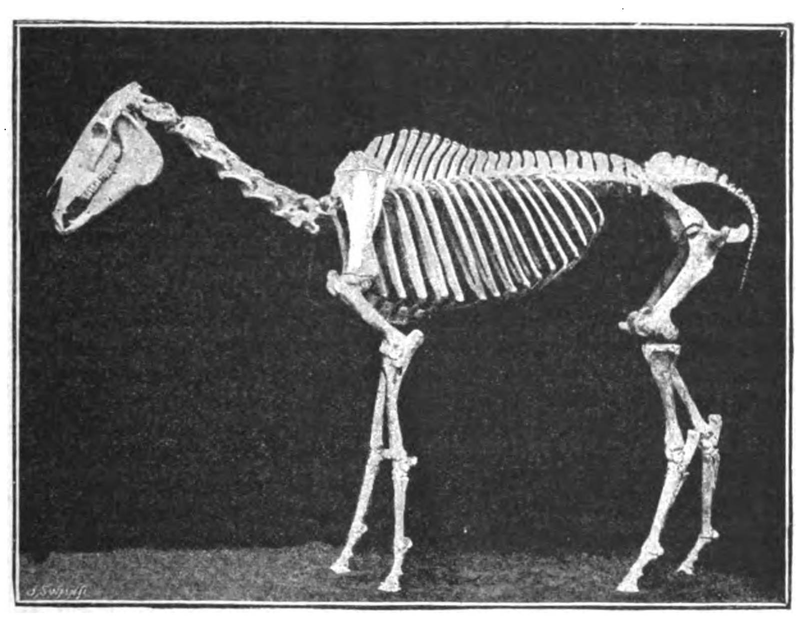
Que fera-t-on de tous ces wagons système Arnoult, si déplaisants au point de vue pratique, si curieux au point de vue technique?

D'aucuns prétendent qu'ils iront en Espagne où l'écartement des voies les rend possibles. D'autres qu'ils seront détruits. Soit. Mais, pour la curiosité et l'instruction des âges futurs, ne serait-il pas bon de conserver quelques modèles rappelant ce chemin de fer à courbes étonnantes et un des premiers en date? Le musée des Arts et Métiers, sinon celui de Cluny, pourrait bien recevoir, à titre de souvenir, *La Croix de Berny*, garée aux invalides du matériel, au dépôt de Montsouris, et qui est la première, ou tout au moins une des plus anciennes machines, mises en fonction sur la ligne de Sceaux.

Dans quelques années, deux ans affirme-t-on, il ne sera plus question du système Arnoult. Les lacets de Bourg-la-Reine à Sceaux auront disparu. Limours rejoindra Dourdan, Sceaux, Versailles peut-être. L'ancien chemin de fer de Louis-Philippe pénétrera au cœur de Paris. Études et enquêtes sont achevées. Il y a bien eu quelques difficultés avec l'Observatoire. La direction mettait en avant les trépidations qui ne pouvaient manquer de causer des erreurs dans les observations astronomiques. Une commission d'examen a été nommée. On a décidé que la nouvelle voie serait construite avec toutes garanties suffisantes pour empêcher ces trépidation, conclusion qui n'arrangera peut-être pas ceux qui auraient voulu voir l'Observatoire transporté à la campagne.

Quelques questions de voirie restent à débattre. Le conseil municipal de Paris en sera saisi à la prochaine session. La Compagnie d'Orléans a déjà acheté la maison qui forme l'angle de la rue Gay-Lussac et du boulevard Saint-Michel, dans laquelle se tient le Café Rouge. Ce sera la tête de ligne du chemin de fer entièrement modifié. Il y aboutira en passant sous la place Denfert, la rue du même nom, et le boulevard Saint-Michel. Ce vieil aïeul des chemins de fer redeviendra un des plus jeunes par cette pénétration dans Paris. C'est le cas de rééditer, mais dans un bon sens, le fameux adage : la vieillesse tend à la jeunesse.

P. MARTEFANI.


Squelette d'Hermite, le vainqueur du Derby en 1867.

HISTOIRE NATURELLE

LE SQUELETTE D'HERMITE

Hermite est le fameux pur sang qui en 1867 fut vainqueur au Derby et qui mourut dans le courant de l'année dernière. Son propriétaire, M. Henry Chaplin, a eu l'idée de conserver son squelette qui peut être regardé comme un type de la race chevaline. Préparé par Rowland Ward, ce squelette a été offert au Royal Veterinary College. La peau et les sabots de l'animal, supportés par une charpente en argent, ont été eux-mêmes conservés et montés de façon à constituer une reproduction du célèbre cheval. Hermite, né en 1864, est mort à l'âge de vingt-six ans.

CHIMIE AMUSANTE

—

L'AZOTE ET SES COMPOSÉS

SUITE ET FIN (1)

L'eau-forte. — L'acide azotique, l'eau-forte des graveurs, est le plus oxygéné des composés de l'azote. Il cède très facilement son oxygène : il est attaqué et décomposé par un grand nombre de métaux. Il modifie profondément un grand nombre de substances organiques ; il transforme le coton en fulmi-coton ; la glycérine, en nitro-glycérine ; le phénol, en acide purique qui donne les picrates ; la benzine en nitrobenzine, d'où proviennent ces couleurs d'aniline, connues aujourd'hui en nombre immense et dont la fraîcheur n'a d'égale que la fragilité.

L'ammoniac. — Le sel ammoniac, blanc fibreux, est un des corps les plus anciennement connus ; préparé d'abord par la distillation de la fiente de chameau — les alchimistes aimaient beaucoup ce genre de préparation, celle du phosphore en est une preuve — introduit en Europe et purifié, il servait à fabriquer le gaz ammoniac et sa solution aqueuse, connue sous le nom d'alcali volatil.

Le gaz ammoniac est sans couleur, mais non sans odeur, car la muqueuse nasale est brûlée à son contact ; il donne, avec les vapeurs d'acide chlorhydrique (esprit de sel des ferblantiers) des fumées blanches très abondantes, imitant à s'y méprendre la fumée de tabac.

Les grandes eaux dans une bouteille. — A la température ordinaire, 1 litre d'eau peut dissoudre 780 litres de gaz ammoniac !

Mettons dans un ballon de verre un peu d'alcali volatil ; — fermons-le avec un bon bouchon porteur d'un tube de verre à l'extrémité duquel est adapté un petit tube de caoutchouc. Nous avons déjà employé un appareil identique pour la préparation de l'oxygène ; nous pourrons l'utiliser encore après l'avoir bien lavé.

Chauffons ce ballon sur une lampe à alcool ; le gaz ammoniac est chassé de sa dissolution, et sort par l'extrémité du tube de caoutchouc qui a été profondément enfoncé dans un flacon d'un demi-litre. L'ammoniac se dégageant, chasse l'air et remplit le flacon après dix minutes d'une vive ébullition.

Nous avons eu soin de percer d'un trou le bouchon destiné à fermer ce flacon, et dans ce trou nous avons placé un tube de verre de 15 centimètres de longueur, effilé à ses deux extrémités ; mais la pointe non enfoncée dans le flacon a été fermée à la lampe.

Quand on juge que le flacon est plein de gaz, on retire le tube de caoutchouc, on met vivement le bouchon préparé, on porte le tout au-dessus d'une terrine remplie d'eau et on casse la pointe sous l'eau à l'aide d'une paire de ciseaux.

L'eau monte dans le tube avec rapidité, arrive au contact de l'ammoniac et forme un magnifique jet qui vient se briser sur le fond du flacon.

On peut mettre dans l'eau de la terrine un peu d'eau de mauves rougie faiblement par un acide quelconque (eau de Seltz, vinaigre, etc.); l'eau, rouge dans la terrine, retombe bleue dans le flacon, montrant ainsi l'alcalinité du gaz ammoniac.

Il arrive souvent que l'eau monte d'abord très lentement dans le tube où l'ammoniac est mélangé d'air ; — elle met quelquefois plusieurs minutes pour arriver à la partie supérieure du tube ; — mais dès qu'elle a pris contact avec la grande masse de gaz contenu dans le flacon, elle jaillit avec violence. — On peut forcer l'eau à monter en refroidissant le flacon avec un linge mouillé.

Si, malgré toutes ces précautions, elle ne montait pas, il faudrait attribuer cet insuccès à l'air contenu dans le flacon.

Comment on dissout le coton. — Garnissons de tournure de cuivre le fond d'un entonnoir placé au-dessus d'un verre. Versons lentement sur ce cuivre de l'alcali volatil ; il arrive dans le verre légèrement teinté en bleu ; faisons-le passer une deuxième fois, puis une troisième, et plus si c'est nécessaire, sur la tournure de cuivre ; nous obtiendrons bientôt un liquide d'un bleu intense qui possède la remarquable propriété de dissoudre la cellulose. — Un morceau de ouate, des fils de soie, y disparaissent aisément après une légère agitation.

Pourquoi l'ammoniaque enlève les taches. — Les usages domestiques de l'alcali volatil sont très nombreux. Il est utile, surtout à la campagne, pour cautériser les piqûres d'insectes : guêpes, cousins, ou les morsures des vipères ou des chiens.

Les ménagères l'emploient avec succès au nettoyage des vêtements. Il enlève très bien les taches produites par les fruits verts, car il neutralise l'acide qu'ils contiennent. Il dégraisse, car il forme avec les matières grasses un savon soluble qu'un peu d'eau suffit à faire disparaître.

F. FAIDEAU.

(1) Voir le n° 183.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er juin 1891

— *Optique.* M. Mascart expose à l'Académie l'analyse d'un travail sur l'optique dans lequel cet auteur décrit les phénomènes de la polarisation chromatique et de la polarisation rotatoire, les propriétés des cristaux à structure irrégulière, et relate une étude très détaillée au point de vue expérimental de la réflexion sur les milieux isotropes, les métaux et les substances cristallines.

— *Une nouvelle pile.* M. Cornu offre à l'examen de l'Académie une nouvelle pile à agglomérés d'oxyde de cuivre inventée par M. de Lalande, ingénieur. Cette pile, si l'on en croit ce savant, présenterait de réels avantages sur les anciens modèles adoptés depuis longtemps par les services télégraphiques et téléphoniques.



En métallisant la surface de l'oxyde de cuivre, M. de Lalande est parvenu à rendre à toute cette surface active, ce qui permet d'obtenir de l'appareil une très grande intensité (jusqu'à 25 ampères). De plus, cette pile, qui peut durer pendant plusieurs années, a l'avantage de ne pas s'user tant qu'elle ne fonctionne pas.

— *Pesées rapides.* On sait que, pour effectuer une pesée au moyen de la balance de précision on se sert de tout petits poids formés de feuilles de métal allant jusqu'au milligramme, et qu'au delà on fait usage de poids en fil également métalliques, dits cavaliers.

Une pesée, partant, peut se diviser en deux phases : l'ébauche et le complément. La première est rapide et rudimentaire; la seconde est lente et méticuleuse.

A ce sujet M. Janssen présente à l'examen de l'Académie, de la part de M. Serrin, une nouvelle balance ayant pour but non seulement d'effectuer des pesées rapides, mais encore de supprimer tous les poids divisionnaires à partir du décigramme.

A cet effet, un des bras du fléau reçoit l'une des extrémités d'une toute petite chaîne, dont l'autre est fixée après un curseur glissant sur une colonne verticale graduée en cent parties de $0^m,002$, représentant chacune 0 gr. 001, qu'un vernier permet encore de diviser en dixièmes et au delà au besoin.

La chaîne manœuvre facilement de l'extérieur de la cage à l'aide d'un bouton *ad hoc*, de telle façon que lorsqu'une pesée a été ébauchée à 0 gr. 1 près, il n'est plus nécessaire d'ouvrir la cage pour la compléter.

Pour en connaître la valeur, il suffira d'ajouter aux poids déposés dans l'un des plateaux le nombre de dixièmes de milligrammes indiqué sur la colonne par le curseur.

En résumé, on voit que par ce nouveau système les manipulations si longues et si délicates des poids divisionnaires et du cavalier sont supprimées et remplacées par une opération simple et rapide permettant d'abréger considérablement le temps qu'exige d'ordinaire la pesée de précision.

Enfin, la chaîne possède la propriété d'amortir notablement les oscillations perpétuelles du fléau.

— *Botanique. Histoire des clusiées.* M. Duchartre présente une note de M. Vesque sur les genres de la tribu des clusiées et en particulier le genre *tovomita*.

— *Les lichens des mûriers.* M. Demontzey donne lecture d'une note de M. Hallauer, inspecteur des forêts à Nice, sur les lichens des mûriers et leur influence sur la sériciculture.

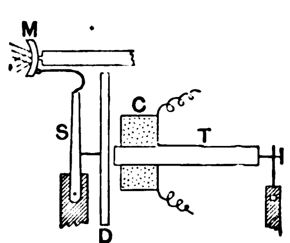
L'expérience a prouvé à M. Hallauer que les lichens qui envahissent les troncs du mûrier exercent une véritable action toxique sur les vers à soie. M. Hallauer conseille, pour conjurer ce fléau qui cause de si grands dommages à notre industrie, de cultiver le mûrier en taillis de deux ans. Ce procédé de culture donnerait un double avantage. Il supprimerait radicalement la présence du lichen qui n'aurait pas le temps d'envahir le tronc. L'arbrisseau, ne portant pas de fruits, donnerait de plus un rendement de feuilles bien supérieur. Cette méthode est, paraît-il, pratiquée avec succès en Chine et au Japon.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Ancienne méthode persane pour la construction des voutes. — Nous trouvons dans l'*Histoire de l'Architecture dans l'antiquité*, de MM. Perrot et Chipiez, la description d'un curieux procédé employé par les Perses pour la construction de voûtes d'égouts. Les conduites retrouvées à Khorsabad ont des sections ogivales, semicirculaires ou elliptiques, mais elles se distinguent particulièrement par la disposition oblique des assises de briques.

Quand les voûtes sont du type ogival, elles ne sont pas fermées par une clef. Les ouvertures laissées aux sommets des assises sont remplies avec de la terre à briques fortement battue ; quant à l'obliquité des assises, elle a été certainement employée pour faciliter le travail des maçons, qui ne connaissaient pas l'usage des cintres. Ils se contentaient en conséquence d'appuyer la première assise sur un massif en maçonnerie présentant un parement incliné, puis ils établissaient la seconde assise en suivant l'inclinaison de la première et ainsi de suite. On doit convenir que l'application de ce système est très ingénieuse et en même temps plus expéditive que la nôtre, puisqu'elle évite l'emploi des cintres et la perte du temps consacré à la prise de la voûte et au décintrement.

Un microphone-seismographe. — M. Batarro, un physicien italien, a inventé un seismographe ou indicateur des tremblements de terre, fort sensible, qui repose sur le principe bien connu du microphone. Le microphone, employé comme transmetteur d'un téléphone, est chargé de changer les vibrations mécaniques de la voix en vibrations électriques, qui, dans le récepteur téléphonique, font à leur tour vibrer un diaphragme et transmettent ainsi à l'oreille les paroles prononcées au poste de départ.



Dans le nouvel appareil, les vibrations du sol, c'est-à-dire les tremblements de terre, remplacent la voix que reçoit le transmetteur, et au lieu d'être transformée en sons par le récepteur, elles sont enregistrées sur un papier photographique. Notre gravure indique la disposition de l'appareil. En T se trouve une barre de fer doux avec sa bobine C, sur laquelle est enroulé le fil qui vient du microphone. Devant la barre T se trouve un diaphragme D qui entrera en vibration. Le centre du diaphragme est relié à un ressort droit assez doux S, maintenu solidement à l'une de ses extrémités. L'extrémité libre porte une tige métallique recourbée qui vient s'appuyer sur un miroir M, monté de façon à pouvoir osciller sous l'influence des vibrations les plus minimes. Il résulte de cette disposition qu'au moment d'un tremblement de terre le diaphragme D, le ressort S et le miroir M entrent en vibration. On reçoit sur le miroir M un rayon lumineux qui, après réflexion, va impressionner une bande de papier sensible; le rayon réfléchi reproduira, sur une plus grande échelle, tous les mouvements du miroir, et, si la bande de papier sensible s'est déplacée pendant ce temps, on obtiendra une courbe ou une ligne brisée qui sera la représentation graphique du tremblement de terre. Il ne reste plus ensuite qu'à fixer ce tracé par les moyens ordinaires pour pouvoir s'en servir dans la suite.

Les mines de mercure de Russie. — Parmi les articles d'exportation qui commencent à prendre une certaine extension en Russie il faut citer le mercure et le phosphore. Il y a peu d'années encore la Russie était la tributaire des autres pays, mais aujourd'hui, non seulement ses mines produisent assez de mercure pour suffire à sa propre consommation, mais elles commencent à exporter leur produit. En 1887, 7,803 pouds de ce métal ont été expédiés de Saint-Pétersbourg et de Libau. En 1889, 3,150 pouds de phosphore ont été aussi exportés (le poud vaut 16 kilg. 372).

Les mines de mercure de Saigewa, près de Nikitowka, station du chemin de fer de la mer d'Azof, sont excessivement riches. Les dépôts contiennent trois couches successives de minerai hydrargirique, et la quantité totale du minerai est estimée à 12,000,000 de pouds. Le

minerai, détaché en gros blocs par la dynamite, est ensuite cassé à la pioche, puis finalement grillé. En 1889, la mine produisit 10,202 pouds de mercure pur. Pendant cette exploitation on a découvert d'anciennes galeries de mine, qui prouvent que ce dépôt a été exploité autrefois.

Graisse pour empêcher les robinets de fuir. — Faites fondre séparément parties égales de gomme et de suif; en opérant le mélange ajoutez même quantité, soit un tiers de graphite finement pulvérisé. On fait de ce mélange des bâtons dans un moule.

Pour s'en servir on chauffe légèrement cette graisse pour pouvoir enduire la clef du robinet qui fuit.

Nouveau mode de préparation de l'ozone. — L'*Électrotechnische Zeitschrift* renferme une étude de M. Aug. Schneller, de Cologne, sur la préparation industrielle de l'ozone au moyen de transformateurs.

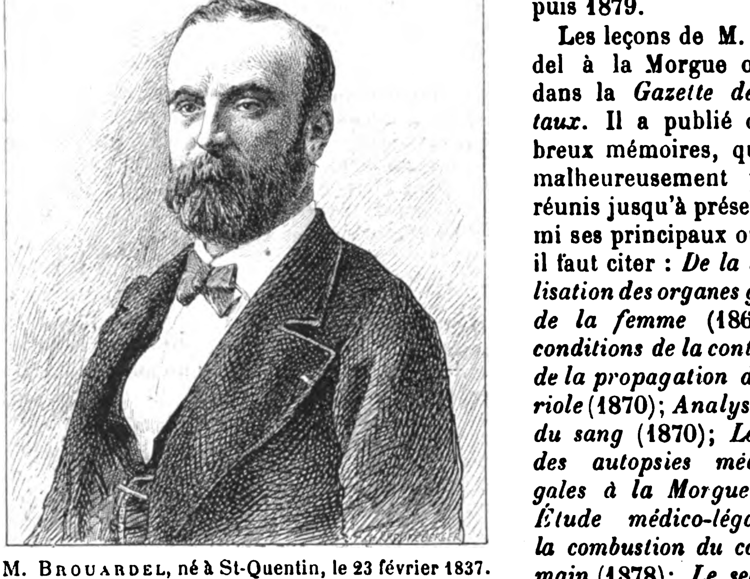
Ce physicien a pu construire un transformateur donnant un courant d'une très haute tension, supérieure à 20,000 volts. Il a ainsi obtenu un rendement de 95 pour 100, tandis qu'avec la bobine Ruhmkorff le rendement ne dépasse guère 15 pour 100.

Le courant primaire employé peut avoir de 100 à 1,000 volts. La seule difficulté a été d'isoler parfaitement les circuits.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

—

LE DOCTEUR BROUARDEL



M. Brouardel, né à St-Quentin, le 23 février 1837.

M. Brouardel a fait toutes ses études médicales à Paris. Externe des hôpitaux en 1857, interne provisoire en 1858 et interne en titre en 1859, il soutint sa thèse pour le doctorat en 1865. Quatre années plus tard, il était reçu agrégé et nommé médecin central du bureau des hôpitaux.

Toutefois, c'est moins dans la carrière de la médecine proprement dite que dans celle de la médecine légale que M. Brouardel devait acquérir la célébrité.

Il fut d'abord le suppléant du professeur Tardieu, et, à la mort de celui-ci, il eut sa succession (1879).

C'est à M. Brouardel qu'est due la création, à la Morgue, de conférences sur la médecine légale pratique, que M. Devergie avait réclamées sans succès. Le succès de ces conférences a été considérable et leur utilité s'est maintes fois affirmée. Elles fournissent à l'étudiant un complément d'instruction qu'il ne saurait trouver ailleurs; là, il apprend, d'une façon pratique, à reconnaître, dans l'organisme humain, la présence d'un poison, à l'analyser qualitativement et quantitativement; là, il s'initie, par des expériences quotidiennes et des examens minutie à ceux, que l'on pourrait appeler l'induction et la déduction des effets et des causes morbides au point de vue de la criminalité.

M. Brouardel est expert près les tribunaux depuis 1879, et ses rapports sont autant d'admirables modèles de méthode et de clarté. Il est, en cette matière, un maître sans rival; sa science est grande, sa conscience ne l'est pas moins. Il dit tout ce qu'il peut dire, il se garde d'émettre des conclusions d'une contestable exactitude. Dans son rôle, où abondent les lourdes responsabilités, il n'a jamais été pris en défaut.

En 1880, M. Brouardel est nommé membre de l'Académie de médecine; en 1886, il en devient le doyen à la place du Dr Béclard. Il est président depuis 1884 du Comité consultatif d'hygiène, dont il fait partie depuis 1879.

Les leçons de M. Brouardel à la Morgue ont paru dans la *Gazette des hôpitaux*. Il a publié de nombreux mémoires, qui n'ont malheureusement pas été réunis jusqu'à présent. Parmi ses principaux ouvrages, il faut citer : *De la tuberculisation des organes génitaux de la femme* (1865); *Des conditions de la contagion et de la propagation de la variole* (1870); *Analyse des gaz du sang* (1870); *Le service des autopsies médico-légales à la Morgue* (1878); *Étude médico-légale sur la combustion du corps humain* (1878); *Le secret médical* (1887). Il a, de plus, mis la dernière main à une œuvre remarquable de son ami, le Dr Lorain : *De la température du corps humain et de ses variations dans les diverses maladies* (1877).

Un mot encore, un mot qui s'applique plutôt à l'homme qu'au savant. Il n'est pas dans le corps médical de personnalité plus éminemment sympathique, plus estimée et plus aimée que celle du Dr Brouardel. Quiconque, parmi les débutants, s'adresse à lui, est assuré du meilleur accueil et d'une aide effective; en lui l'intelligence et l'étude n'ont pas amoindri le cœur. Il traite ses élèves comme de jeunes collègues; et, chaque fois que l'occasion s'en présente, il leur prouve qu'il est leur ami.

M. Brouardel est commandeur de la Légion d'honneur.

Gaston BONNEFONT.



Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

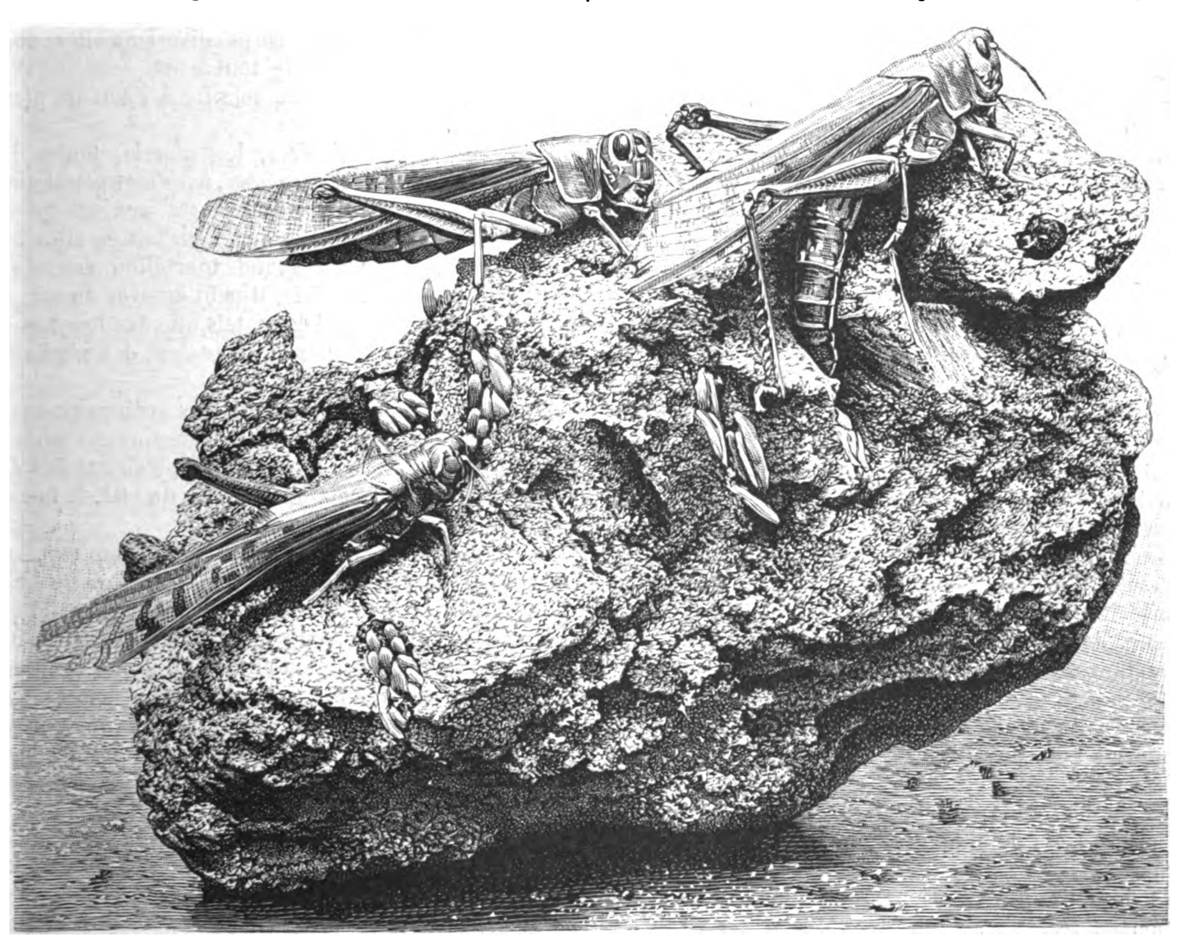
ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

—

LES CRIQUETS EN ALGÉRIE

L'Algérie et la Tunisie sont à nouveau éprouvées par les criquets. Par un de ces caprices auxquels la nature semble se complaire, ce n'est pas l'ennemi prévu, attendu avec un grand déploiement de mesures défensives, qui est venu fondre sur les vertes plantations algériennes; cette fois, l'ennemi, insoupçonné, inattendu, est venu du dehors, représentant l'invasion étrangère dans toute sa brutalité.

Avoir lutté pendant des années, organisé le massacre, mobilisé toute une population, exterminé les criquets jusque dans l'œuf, et après tant d'efforts, tant de labeurs, toucher presque au but, entrevoir le jour prochain où notre colonie serait enfin débarrassée de la race indigène de sauterelles qui le dévaste, et voir tout d'un coup se ruer sur l'Algérie



LES CRIQUETS EN ALGÉRIE. — Les sauterelles à l'époque de la ponte.

comme sur un pays conquis des hordes faméliques d'insectes venus du désert, n'est-ce pas jeu cruel, épreuve accablante, démontrant l'inanité des combinaisons humaines et légitimant en quelque sorte la résignation fataliste avec laquelle les Arabes, eux, acceptent le fléau ailé?

On l'avait oublié l'insecte nomade, le criquet pèlerin, fils du désert. Bien dur a été le réveil. Si les incursions de la sauterelle voyageuse sont moins fréquentes que celles des autres espèces, s'espaçant de plusieurs années, elles n'en sont que plus redoutables. L'acridien migrateur, en même temps qu'il est le plus grand parmi ses congénères — il atteint jusqu'à 6,5 centimètres — est aussi le plus vorace, le plus malfaisant. Déjà la clameur qui nous arrive de l'autre côté de la Méditerranée accuse de nombreux et irréparables dégâts. Mais ce n'est rien encore. Dans quelques jours, la ponte faite, éclora une nouvelle génération de jeunes insectes aptères, mangeurs infatigables qui, si l'on n'y met ordre, dévoreront jusqu'au chaume des épis qu'auront laissé leurs parents moins voraces.

Les lecteurs de la *Science illustrée* sont du reste initiés aux faits et méfaits du criquet (1).

Le dessin que nous donnons complète cette description : le festin est terminé, les noces sont consommées; les sauterelles repues se sont abattues sur un sol meuble et perméable; elles procèdent à la

(1) Voir *Science illustrée*, tome II, p. 129 et 147 et tome IV p. 129.

ponte; l'une d'elles plonge son abdomen dans un trou cylindrique, cavité naturelle ou creusée artificiellement par l'insecte au moyen d'un appareil fouisseur qui termine son arrière-train. Chacune de ces loges, larges de $0^m,01$ environ, et dont notre dessin donne la coupe en plusieurs endroits, reçoit une certaine quantité d'œufs (de 80 à 90) disposés en trois rangées. Les œufs, oblongs, de couleur jaunâtre, mesurent $0^m,01$ chacun : une mucosité secrétée par l'insecte les réunit et un bouchon de mucus servira de couvercle à ces nids.

Dans quinze, vingt, vingt-cinq jours, suivant les conditions climatériques, la nature du sol, le degré d'humidité, écloront les jeunes criquets, à moins que l'on n'écrase dans l'œuf la malfaisante engeance.

L'invasion actuelle révèle une situation précise, un danger sans cesse menaçant et montre l'insuffisance des mesures prises jusqu'à ce jour. A quoi sert de détruire les sauterelles indigènes si elles doivent être remplacées par le flot sans cesse renouvelé de nouveaux envahisseurs. Il serait temps d'entreprendre contre le criquet pèlerin la même campagne d'extermination qui a si bien réussi pour le criquet indigène : relevé topographique des lieux de ponte et destruction des œufs. Mais le moyen? Sait-on seulement d'où vient cette multitude d'insectes qui, obéissant à l'on ne sait quel merveilleux instinct, prennent subitement et comme à signal donné leur vol vers les campagnes fertiles de l'Algérie? Du désert, du centre de l'Afrique, répondent avec hésitation des savants. Voilà qui manque de précision. Or, il importe de connaître les endroits d'origine de ces acridiens, de découvrir leurs gîtes habituels, les aires étendues où ils vivent dispersés en temps ordinaire et d'où la disette seule les chasse. Ce n'est que quand on connaîtra ces foyers, ces réserves, que l'on pourra songer à faire aux insectes une guerre méthodique d'extermination.

Il semble, dans ces conditions, que la nomination d'une mission d'études chargée de relever l'aire distributive des acridiens migrateurs s'impose. Il n'est pas douteux que cette exploration ne donnerait de précieux résultats.

Certes, cette nouvelle campagne sera ardue, longue, périlleuse et nécessitera de grands sacrifices, mais c'est la seule solution rationnelle possible du problème, et il faut y recourir. Il y va de la sécurité de nos deux belles colonies.

L. WERTHEIMER.

MÉTÉOROLOGIE

LES PLUIES D'ANIMAUX

Il existe de nombreux exemples de chutes considérables de petits animaux divers tombant, avec la pluie, de l'atmosphère sur le sol. Ce phénomène bizarre, que les anciens regardaient comme un véritable miracle, comme un fait merveilleux et inexplicable, est devenu très compréhensible à notre époque d'observation scientifique et d'analyse positive.

Lorsqu'en vertu d'une forte tension électrique la surface inférieure d'un nuage orageux s'abaisse vers la terre, sous la forme d'un cône dont le sommet est une sorte de ventouse courant sur le sol, un lien d'air et de vapeur d'eau se produit entre le nuage et la terre, et ce courant, d'une grande violence, donne naissance à une rapide agitation des éléments déchaînés. Il s'agit là d'une trombe à l'aspiration puissante, qui peut soulever au sein de l'air des masses d'eau liquide, avec les corps divers qu'elles contiennent, et transporter le tout à une certaine distance, pour l'y relâcher en totalité à l'état de pluie diluvienne.

Les étangs, les rivières, les marais, toutes les étendues d'eau, les mers mêmes, avec leur population nombreuse et variée, sont exposés aux singuliers effets du terrible météore auquel nous faisons allusion.

En outre, lorsqu'un grand tourbillon ascendant est seulement formé d'air, il peut enlever du sol, en quantité, divers corps légers, tels que des insectes de tous genres, des feuilles et du pollen, des végétaux, du sable, etc...

On trouve jusque dans les auteurs anciens quelques exemples de ces curieux et extraordinaires phénomènes. Philarcus raconte avoir vu plusieurs fois des grenouilles et des poissons tomber du ciel. Il fait en outre la citation suivante :

« Héraclide Lembus, dans ses *Histoires*, dit que Dieu fit pleuvoir des grenouilles autour de la Pænie et de la Dardanie, en si grande quantité que les maisons et les chemins en étaient remplis. On ferma les habitations et on en tua un grand nombre ; on en trouvait mêlées aux aliments et cuites avec eux ; les eaux en étaient remplies ; on ne pouvait poser le pied à terre. La décomposition de leurs cadavres donna une odeur tellement infecte qu'il fallut déserter le pays. »

Scaliger dit que de son temps la ville de Mirabel, en Aquitaine, fut remplie de grenouilles imparfaites (c'est-à-dire de têtards), tombées du ciel avec la pluie.

Maintes histoires curieuses se trouvent relatées à ce sujet dans les annales de la météorologie moderne.

En 1820, le village de Vedron (Meuse) reçut une pluie de batraciens. La place de cette localité en fut couverte. Ces animaux étaient fort petits ; la plupart même n'étaient qu'à leur premier état de transformation, c'est-à-dire à leur période de vie aquatique, ce qui fit prendre beaucoup d'entre eux pour des salamandres. Comme ce dernier reptile passe dans les campagnes pour un animal venimeux, dont le seul regard est funeste, le village fut dans la consternation et chacun prévit les plus grands malheurs.

En 1835, à Ham (Somme), on constata une pluie de grenouilles et de crapauds causée par une trombe.

A Jouy, en juin 1855, dit un témoin oculaire, « un orage nous surprit, et je vis tomber du ciel des crapauds et des grenouilles ; j'en reçus plusieurs sur mon parapluie. Le sol était couvert d'une quantité prodigieuse de ces animaux qui sautillaient ».

Dans les environs de Nantua, le même fait extraordinaire s'est produit au mois de juillet 1888. Non seulement sur le sol et sur les eaux d'un étang, mais aussi sur les arbres et sur les maisons, on a constaté la présence d'une multitude de batraciens.

Le 2 août 1889, à Saint-Pierre d'Albigny (Savoie), après une journée brumeuse et une température très lourde, un coup de tonnerre éclata soudain et fut suivi d'une averse mélangée de petits crapauds, en si grand nombre que le sol fut couvert de ces batraciens vivants. Le lendemain, à l'aube, la place de la chapelle en était encore jonchée. Chose curieuse, ces amphibies étaient tous de même taille et de grosseur à peu près égale à une pièce de 2 francs.

Vers la même époque, une forte chute de grenouilles a été observée aux États-Unis, à Jamestown (Dakota). On a d'abord remarqué un petit nuage noir s'avançant au-dessus de la ville. Tout à coup, le nuage s'est dissipé en pluie et, au même moment, une véritable averse de grenouilles s'est abattue sur une des principales rues de la ville. Il y en avait des centaines, sautillant sur la chaussée et sur les trottoirs ; mais bientôt les chiens sont accourus et ont dévoré beaucoup de ces batraciens.

A Neuilly, près de Paris, le 17 juillet dernier, des milliers de petites grenouilles ont en peu d'instants couvert les chemins et la campagne, au cours d'une violente pluie d'orage.

Quoique les faits de ce genre soient rapportés par de nombreux témoins, il faut cependant tenir compte des illusions possibles. Il n'est pas douteux, en effet, que souvent des prétendues pluies de batraciens, de vers de terre, d'insectes fouisseurs, ont eu pour seule cause leur apparition sur le sol ou sur les plantes, amenée par la sortie de ces animaux de leurs demeures souterraines, d'où ils étaient chassés par l'inondation, par l'envahissement des eaux tombant du ciel. Néanmoins, il est tout à fait certain, comme le montrent d'ailleurs nos exemples que de violentes pluies orageuses sont parfois accompagnées, à la suite de l'intervention de trombes terrestres ou marines, par des chutes plus ou moins considérables de petits animaux aquatiques, amphibies et autres, encore vivants, entraînés par les tourbillons de l'atmosphère, qui les laissent retomber ensuite avec la pluie, comme s'ils descendaient réellement des nuages.

Les exemples de pluies de poissons sont notamment assez nombreux ; plusieurs ont été authentiquement constatés.

En 1820, les élèves d'une école de Nantes étant à la promenade virent avec surprise, à la suite d'un orage, la surface de la campagne couverte, sur une étendue de 300 mètres, d'une multitude de poissons de la longueur du pouce environ, qui sautillaient sur l'herbe.

En 1834, dans l'Inde, sur les bords du Gange, on observa un phénomène analogue ; nombre des poissons atteignaient, paraît-il, le poids d'une livre.

Vers cette même époque, en Écosse, dans le Kinross, il est tombé une pluie de harengs.

Le vice-amiral Jurien de La Gravière a été témoin, il y a quelques années, d'une pluie considérable de très petits poissons, survenue pendant un orage, près de Toulon.

Un religieux capucin de Lyon, habitant le monastère de Steyl-Tecgelen (Limbourg hollandais), a décrit ainsi le curieux phénomène météorologique d'une pluie de poissons dont il a été témoin, ainsi que toute la communauté, au mois de juin 1889 :

« La foudre est tombée sur une maison, tout près des missionnaires allemands, et y a mis le feu. Le même jour s'est présenté un singulier phénomène : une petite colonne s'est détachée d'un nuage presque à l'endroit de la maison qui a brûlé, elle s'est allongée considérablement, puis s'est balancée dans l'air, comme un serpent pendu par les dents. Après s'être bien montrée, cette colonne est rentrée dans son fourreau. On ne la voyait plus que de la longueur de 1 mètre, quand tout à coup deux éclairs l'ont déchirée. Une colonne d'eau en est descendue, amenant à terre une quantité de poissons. L'endroit où le phénomène s'est passé est tout auprès de la Meuse.

« Si ce fait avait eu lieu à Paris, on aurait pu pêcher dans le nuage du haut de la tour Eiffel... En tout cas, on ferait bien d'engager les aéronautes, qui s'ennuieraient en l'air, à se munir d'engins et d'amorces pour la pêche à la ligne ! »

Évidemment, il s'agit là d'une trombe, et le fait est d'autant plus intéressant que la totalité du phénomène a été exactement distinguée, ce qui est rare dans les exemples de ce genre.

Citons encore deux observations analogues aux précédentes, mais s'appliquant à des insectes non parvenus à l'état parfait.

Au mois de janvier 1869, après un coup de vent du sud, suivi d'une chute de neige, à Arache (Haute-Savoie), par 1,000 mètres d'altitude, on vit une immense quantité de larves vivantes sur la neige. Elles appartenaient en partie à une espèce d'insecte qui se trouve dans les forêts du midi de la France, d'où ces larves avaient été transportées par l'ouragan.

Pendant la violente tempête qui a sévi en Suisse au mois de janvier dernier, on a reconnu, après une pluie torrentielle, aux environs de Lausanne, que la terre était couverte de chenilles, en nombre incalculable. Presque toutes étaient noires et longues de 1 centimètre. Il y en avait également de jaunes, ayant jusqu'à 3 centimètres ; mais quelles que fussent leur couleur et leur longueur, les oiseaux eurent bientôt dévoré une manne aussi inattendue en cette saison. Ces larves appartenaient, comme les précédentes, à des espèces d'insectes vivant dans des contrées plus méridionales.

Il n'entre pas dans le cadre de cet article de parler des pluies, d'ailleurs bien connues, de sauterelles, de hannetons, de fourmis volantes, de papillons et d'autres insectes, parce qu'elles ne sont pas de même ordre que celles dont nous venons de nous occuper. Les pluies de tels petits animaux pourvus d'ailes sont tout simplement la descente de ces insectes sur le sol, au cours de migrations volontaires qu'ils accomplissent en se laissant transporter par le vent.

Jacques LÉOTARD.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE [1]

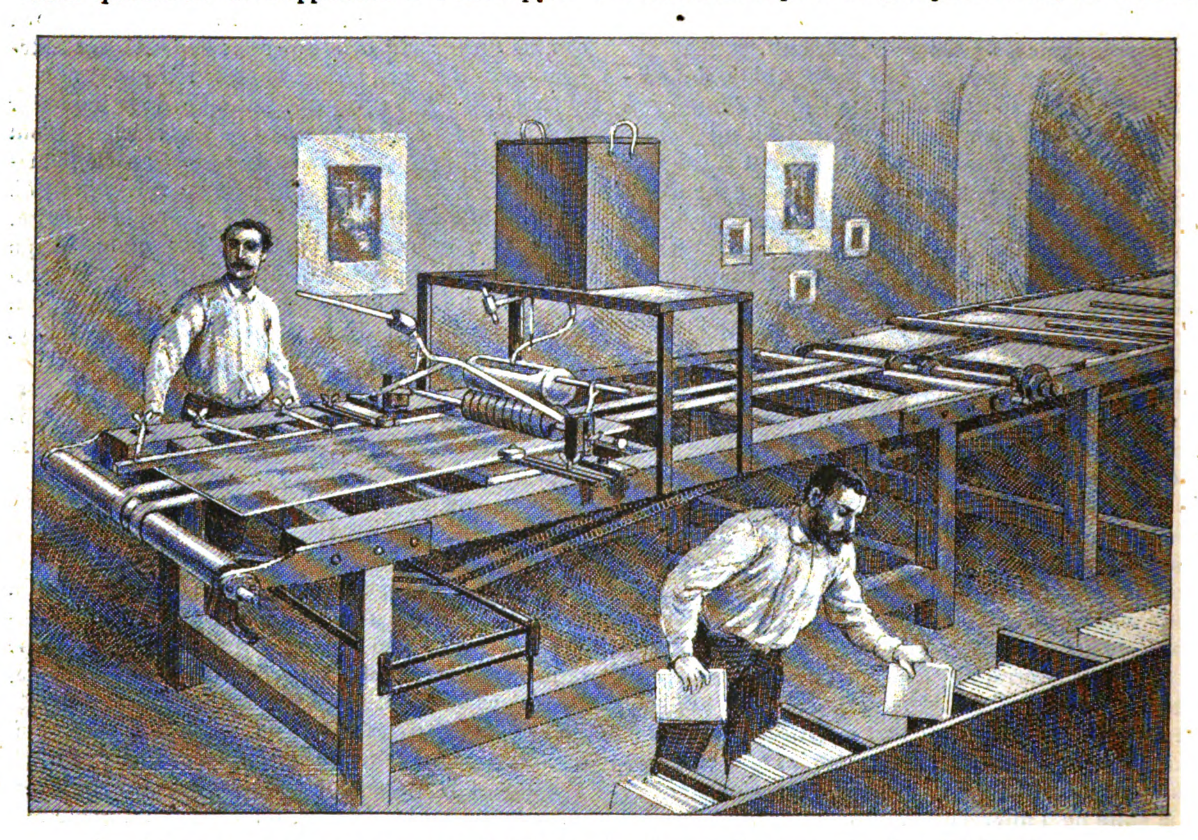
LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

XI. — RENFORCEMENT ET AFFAIBLISSEMENT

En quoi consiste le renforcement; en quoi consiste l'affaiblissement. — Le bain renforçateur. — Fixage. — Renforcement sur renforcement. — Des clichés qui doivent être renforcés. — Comment on devrait procéder à l'affaiblissement. — Différents bains faiblisseurs. — Composition du vernis pour négatives. — Manière de vernir un cliché. — Comment on peut le dévernir.

Bien qu'avec le développement à l'acide pyrogallique l'opérateur soit, comme nous l'avons vu, presque toujours à même d'obtenir un résultat déterminé à l'avance, il nous faut cependant tenir compte des erreurs. L'*errare humanum est* du comique latin a ici, comme partout, son application.

Des clichés bien venus dans tous leurs détails peuvent présenter, par exemple, une teinte grise uniforme, un manque de vigueur, ou le défaut contraire, c'est-à-dire une opacité telle dans les noirs que le tirage des épreuves positives demeure à peu près impossible. De semblables clichés sont-ils irrémédiablement perdus? Quelquefois non, car il existe



L'ART EN PHOTHOGRAPHIE. — *Fabrication des plaques :* Étendage mécanique de l'émulsion.

certains procédés extrêmes, certaines ficelles de métier qui nous permettent de tenter leur sauvetage. Je veux parler des méthodes de renforcement et d'affaiblissement.

Nous allons les examiner.

Le renforcement consiste à augmenter les contrastes de l'image en amplifiant l'intensité des noirs du cliché.

L'affaiblissement, au contraire, tend à diminuer l'intensité des noirs.

Beaucoup de formules ont été proposées pour atteindre ces résultats différents. Je me contenterai de vous en signaler quelques-unes, estimant que mieux vaut ne pas employer ces remèdes *in extremis*, surtout celui relatif à l'affaiblissement des clichés.

Le renforcement donne en effet de meilleurs résultats et souvent il s'impose, dans le cas des instantanéités particulièrement.

D'après ce que je viens de vous dire sur le but du renforcement, nous devons donc trouver une substance qui substitue à chaque molécule d'argent de l'image plusieurs molécules d'un composé plus opaque. Cette substance est un chlorure mercurique. Pour opérer le renforcement, faites d'abord la solution suivante :

Eau distillée.	100 cm. cubes.
Bichlorure de mercure. . .	à saturation.

Cette solution servira jusqu'à épuisement, mais doit être gardée à l'abri de la lumière. Autrement, sous l'action des rayons lumineux, elle se troublerait par la formation d'un précipité blanc de chlorure mercureux.

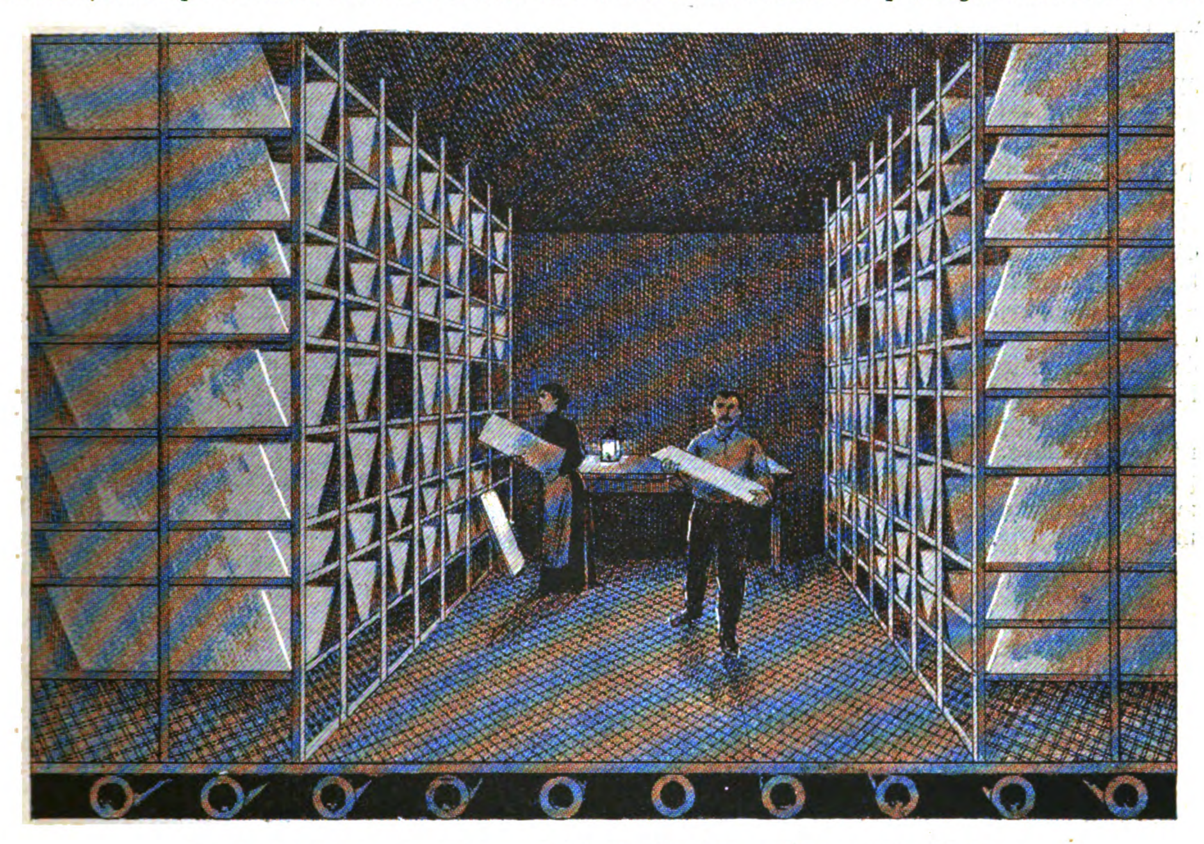
Au moment de l'opération immergez dans l'eau,

(1) Voir les nos 157 à 186.

durant cinq minutes, le cliché à renforcer pour que la gélatine se ramollisse légèrement. Versez ensuite la solution de bichlorure de mercure dans une cuvette et plongez-y votre cliché, gélatine en dessus. En fort peu de temps la couche prendra une teinte opaline, puis gris perle, puis blanchâtre, puis jaunâtre. Vous regarderez le cliché par transparence et vous le retirerez à l'une ou à l'autre de ces périodes, suivant le besoin de renforcement. Vous le laverez alors très abondamment et à très grande eau sous le robinet. On ne saurait trop soigner ce lavage. Quand il est terminé, immergez le cliché dans une cuvette contenant un bain fait dans les proportions suivantes :

Eau.	100 cm. cubes.
Ammoniaque pure.	5 —

Le cliché prendra une teinte jaune, bistre, puis enfin noire. Du reste, pour être certain que l'ammoniaque a pleinement agi, vous pouvez laisser votre cliché dans ce bain quelque temps encore après l'obtention de la teinte noire. Si l'ammoniaque noircit le cliché, elle ne peut l'intensifier au delà de l'action produite par le bichlorure de mercure. Il n'y a donc aucun inconvénient à prolonger l'immersion dans



L'ART EN PHOTHOGRAPHIE. — *Fabrication des plaques :* Étuve pour le séchage.

l'ammoniaque. Après le bain d'ammoniaque le cliché est abondamment lavé et mis sur le séchoir.

Le renforcement que vous cherchez doit-il être très faible? Additionnez d'eau votre bain de bichlorure de mercure de façon à ralentir son action et à vous donner le temps de mieux juger de ce que vous faites. La saturation du bichlorure de mercure se faisant à 6 pour 100 environ, un bain à 2 pour 100 est souvent préférable.

J'ai dit que le bain de bichlorure de mercure pouvait servir jusqu'à épuisement. Il n'en est pas de même du bain d'ammoniaque qui ne doit servir que pour une seule plaque. On le prépare facilement du reste. Cependant il faut avoir soin que l'ammoniaque se mélange intimement avec l'eau.

Si le cliché, ainsi traité par le bichlorure de mercure, n'a pas une intensité suffisante, vous pouvez recommencer l'opération, à plusieurs reprises, ou plonger le cliché dans une solution de bichromate de potasse à 3 pour 100.

Toutefois les renforcements subséquents ne produisent pas des effets énormes. Lorsque le cliché présente une faiblesse extrême, mieux vaut avoir recours tout de suite à un renforçateur puissant comme l'iodure de mercure, par exemple, proposé par le Dr Eder. Le bain se compose alors de la manière suivante :

Eau.	200 grammes.
Bichlorure de mercure. . .	1 —
Iodure de potassium. . . .	3 —

Dans ce renforçateur, l'image prend une teinte d'autant plus intense que l'immersion est plus prolongée. Quand l'intensité est jugée suffisante, on

fixe comme précédemment dans un bain d'ammoniaque jusqu'à ce que le cliché passe à la teinte brun foncé.

Le cliché ne demande-t-il qu'un renforcement très faible? Composez votre bain renforçateur :

Eau.	100 grammes.
Bichlorure de mercure. . .	1 à 2 gr.
Bromure de potassium. . .	2 grammes.

Lorsque les grandes lumières auront acquis une intensité suffisante, retirez le cliché, lavez-le à grande eau et plongez-le dans une solution à 10 pour 100 de sulfite neutre de soude, jusqu'à ce qu'il prenne une belle teinte brun noir.

Je passerai sous silence les renforcements à l'acide pyrogallique et à l'argent, à l'urane, au bichromate de potasse et à l'acide chlorhydrique, au sulfure d'ammonium et au chromate de potasse, etc., attendu qu'ils ne donnent pas, en somme, de meilleurs résultats que le renforcement au bichlorure de mercure et que, par contre, ils demandent des manipulations délicates au cours desquelles le cliché peut subir certains accidents. Avec le bichlorure de mercure il n'en est pas à craindre si l'hyposulfite de soude a été bien éliminé de la gélatine, et si les lavages ont été abondamment et sérieusement pratiqués avant et après l'immersion dans le bain ammoniacal.

Il est entendu que vous ne devez renforcer que des négatives faibles, mais présentant tous les détails possibles dans les ombres. Autrement le cliché, augmentant en intensité, perdrait encore le peu d'harmonie qu'il a déjà.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

SCIENCE EXPÉRIMENTALE

LES COURANTS D'AIR

A LA SURFACE D'UNE SPHÈRE

L'air en mouvement a une force assez grande pour faire tourner les ailes d'un moulin à vent, pour faire mouvoir les vaisseaux; pendant les tempêtes, il acquiert de telles vitesses qu'il renverse les arbres et les maisons. Outre ces manifestations de l'atmosphère, manifestations causées par des dépressions à combler en certains endroits du globe, la masse entière de l'atmosphère se meut d'un mouvement régulier autour de la terre, et ce mouvement est causé en grande partie par la rotation de notre globe sur lui-même. Les courants ascendants que l'on rencontre au voisinage de l'équateur et les courants descendants des pôles, ainsi que les vents qui soufflent du pôle vers l'équateur, sont dus, en partie tout au moins, à la force centrifuge.

Faites tourner un corps dans l'air, vous aurez une démonstration partielle de ce principe, démonstration très défectueuse à la vérité, puisque l'air qui enveloppe le corps se renouvellera perpétuellement et que vous n'agirez par conséquent pas sur une même masse du fluide.

Au moyen d'un appareil ingénieux et facile à construire, il est très simple de démontrer le principe énoncé plus haut, d'une manière claire et saisissante. Il s'agira de construire avec des feuilles d'étain une charpente, un squelette de sphère que l'on fera en-

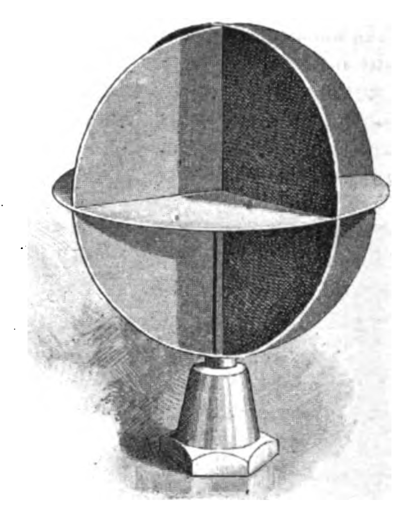


Fig. 1.

suite tourner autour d'un de ses diamètres. Le moteur sera la toupie « éblouissante » que tout le monde connaît.

Vous choisirez d'abord un tube de métal long d'environ 0m,10, pas trop gros, pour qu'il puisse facilement être placé sur la toupie. A son extrémité supérieure, vous fixerez horizontalement un disque d'étain

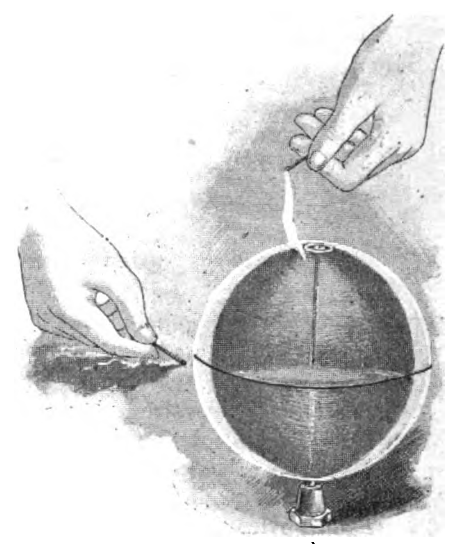


Fig. 2.

de 0m,10 de diamètre. Sous ce disque, vous disposerez quatre quadrants verticaux, perpendiculaires deux à deux; ces quadrants s'attacheront au tube d'une part, au disque horizontal d'autre part. Au-dessus de ce disque, vous construirez une charpente semblable, de façon que l'appareil, dans son ensemble, se

compose de deux cercles verticaux, perpendiculaires l'un à l'autre, coupés en leur centre commun par un disque horizontal. Nous aurons ainsi obtenu la charpente, le squelette d'une sphère, dont l'axe de rotation sera l'intersection des deux disques verticaux (*fig.* 1).

La toupie étant mise en mouvement, cet appareil est planté à son sommet et tourne immédiatement du même mouvement. L'air entre à ses deux pôles et s'échappe à son équateur. Pour mettre en évidence ces deux courants, il n'est pas besoin d'appareils com-

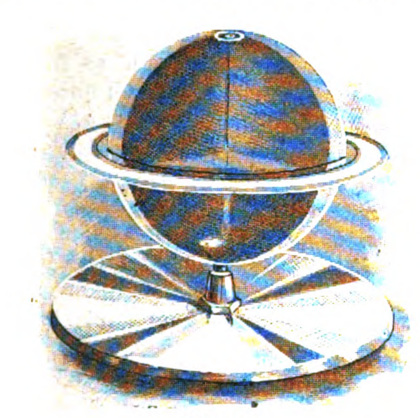
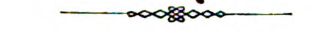


Fig. 3.

pliqués. Allumez deux allumettes, et placez l'une à la partie supérieure de la sphère, l'autre vers son équateur (*fig.* 2), vous verrez la flamme de la première allumette comme attirée vers le centre de la sphère, tandis que la flamme de la seconde est chassée vers l'extérieur. Si vous êtes fumeur, point n'est besoin de vous donner cette peine; chassez quelques fortes bouffées de tabac dans le voisinage de la toupie, et vous verrez immédiatement se dessiner les deux courants.

Vous pourrez enfin profiter de cet appareil pour faire tenir en l'air, sans y toucher, un anneau de papier. Découpez dans une feuille de papier un anneau large de $0^m,01$ environ, et dont le diamètre intérieur soit d'environ $0^m,005$ plus large que celui de la sphère; placez-le ensuite dans le plan équatorial de votre sphère, et vous le verrez suspendu en l'air, maintenu par le courant d'air horizontal (*fig.* 3). Essayez de le déplacer, il reviendra immédiatement dans le plan équatorial.

L. BEAUVAL.



RECETTES UTILES

Ongles incarnés. — Un médecin américain se sert, même dans les cas graves d'ongles incarnés, où il semblerait que le seul remède efficace soit d'enlever l'ongle tout à fait, d'un remède plus inoffensif. Il enveloppe l'ongle avec du coton ou ouate-charpie, puis verse quelques gouttes de teinture de perchlorure de fer sur le coton. Le fer agit comme astringent et durcit les granulations tendres et sensibles; il supprime la douleur dans une grande mesure et par son action stimulante favorise la formation du tissu sain. Le pansement est renouvelé trois fois par semaine, et au bout de une ou deux semaines l'emploi du fer peut être cessé. L'ongle cependant doit être tenu enveloppé jusqu'à ce qu'il soit ressorti et qu'on puisse le couper rationnellement.

D'un autre côté, un patient nous écrit sur le même sujet : Il y a quelques années que je souffrais souvent et beaucoup d'un ongle incarné; après avoir essayé nombre de remèdes sans résultat, je me suis demandé pourquoi cet ongle croissait ainsi, et après l'avoir bien examiné je me suis aperçu que la surface supérieure de l'ongle était épaisse, dure et absolument pas élastique. Je me mis donc, à l'aide d'un canif et d'un morceau de verre, à gratter et raboter le dessus de l'ongle et à en diminuer l'épaisseur jusqu'au moment où, en pressant dessus, il parut complètement aminci. Le soulagement fut immédiat, par le fait que la pression sur les bords tranchants était supprimée; au bout d'une semaine, il était redevenu plat ou à peu près.

Fleurs dans les chambres a coucher. — On croit en général que soit les plantes, soit les fleurs coupées ne doivent pas être conservées dans les chambres en raison d'un dégagement continu d'acide carbonique qui pourrait être nuisible à la santé. Il paraît pourtant que cette manière de voir n'est pas absolument fondée; il résulte, en effet, d'expériences et d'analyses faites de l'air d'une serre renfermant plus de 6,000 plantes, qu'il contenait 4 parties d'acide carbonique pour 10,000 d'air, ce qui est en somme une proportion normale et constante. Pendant la nuit il y avait un peu plus d'acide carbonique, mais cette différence n'était tout au plus que de 0,36 pour 10,000. Du reste, il n'est pas prouvé, bien au contraire, que les plantes et les fleurs coupées exhalent de l'acide carbonique, et nous pensons que la plus grande part de l'influence fâcheuse attribuée à l'acide carbonique revient plutôt aux parfums répandus par les fleurs et contre lesquels, en effet, on ne saurait trop se prémunir par une bonne ventilation.

Le gaz a l'eau. — On sait que le gaz dit à l'eau se prépare en faisant passer de la vapeur d'eau sur du coke incandescent.

Or, même à 1,000 degrés, la décomposition de la vapeur d'eau est incomplète, et une assez forte proportion de gaz d'oxyde de carbone se mêle au gaz destiné à l'éclairage. Il en résulte que ce gaz est environ cinq fois plus toxique que le gaz de houille ordinaire, et comme, à côté de cela, il est inodore, il devient par là même très dangereux, puisque rien ne le décèle.

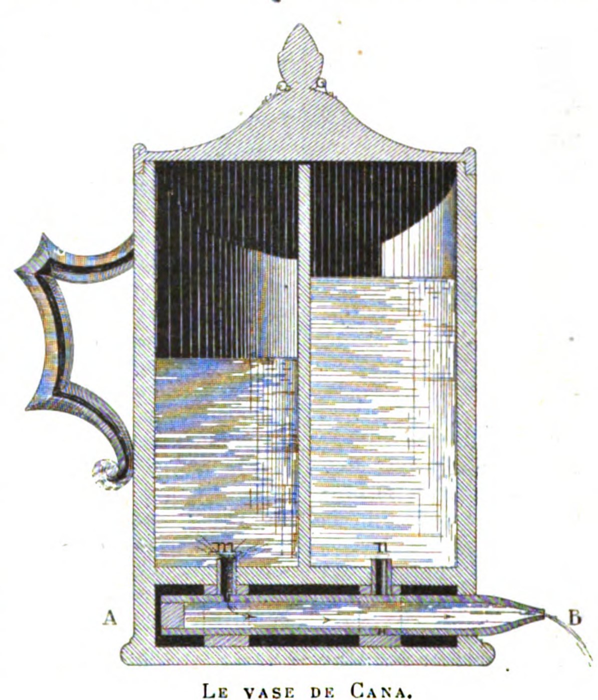
Le caractère nuisible d'un mélange gazeux contenant de l'oxyde de carbone, semble croître plus rapidement que la proportion de ce gaz et, d'après quelques pathologistes, les cas d'empoisonnement ou d'asphyxie, causés par le gaz d'éclairage ou par le gaz à l'eau, sont dus uniquement à la présence de l'oxyde de carbone. Avant que le gaz à l'eau, qui a l'avantage d'être très bon marché, puisse être employé aussi communément que le gaz de houille pour l'éclairage et le chauffage, il faudra d'abord trouver le moyen de lui communiquer une odeur qui le rende perceptible et permettre d'éviter les fuites et leurs conséquences. La chose n'est en elle-même pas très difficile et on a déjà fait des essais avec un gaz doué d'une odeur très pénétrante, appelé mercaptare.

Ajoutons, en terminant, qu'à New-York, pendant deux mois de l'hiver 1889, il n'y a pas eu moins de sept cas d'asphyxie causés par le gaz à l'eau.

LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

LE VASE DE CANA

Un vase cylindrique, de métal ou de bois, est divisé en deux compartiments par une cloison verticale de verre (ou en tout autre substance *non poreuse*) passant par l'axe. Dans la partie inférieure de ce vase peut tourner à frottement dur, contre des coussinets, un cylindre horizontal AB, renfermé dans un espace laissé libre entre le fond extérieur et un plancher situé au-dessus. Ce cylindre est creux et se termine en pointe. Il est percé de deux trous, dont les orifices coïncident : le premier, avec le milieu de l'un des coussinets supérieurs ; le second, avec le milieu de l'autre coussinet supérieur, et sur des génératrices différentes, de telle sorte que lorsque que le premier trou communique avec une ouverture pratiquée en *m* dans le plancher du vase, le second ne communique pas avec l'ouverture pratiquée en *n* dans le même parquet, — et *vice versâ*.



LE VASE DE CANA.

Cela posé, supposons que le compartiment de gauche du vase soit plein d'eau et le compartiment de droite plein de vin. Si l'ouverture *m* est mise en communication avec le trou correspondant du cylindre AB, il coulera de l'eau à l'extrémité B ; pour changer cette eau en vin, il suffira de faire tourner entre les doigts l'extrémité B du cylindre, jusqu'à ce que la communication soit établie entre l'ouverture pratiquée dans le plancher du compartiment de droite du vase et le trou correspondant du cylindre AB.

Tant qu'il restera du liquide dans les deux compartiments, on pourra, en amenant le cylindre AB à la position convenable, faire couler à volonté de l'eau ou du vin.

Dr Paul SAPIENS.

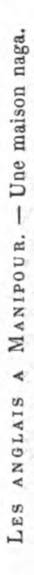
VARIÉTÉS

LES ANGLAIS A MANIPOUR

De graves événements ont lieu, depuis la fin de mars, dans l'Etat semi-indépendant de Manipour (Hindoustan).

M. Quinton, commissaire général d'Assam, s'était rendu à Manipour avec deux régiments de Goorkhas, afin de procéder à l'arrestation d'un chef qui avait détrôné le rajah. Pendant la nuit, des tribus indigènes attaquèrent le camp anglais, qui résista pendant deux jours. Enfin, les munitions étant épuisées, le commissaire Quinton donna l'ordre de « sauve-qui-peut », mais il fut massacré avec ses compagnons. Des détachements de troupes furent dirigés de la Birmanie anglaise vers Manipour. Le capitaine Grant, parti de Tamu avec 80 hommes (avant l'émeute, qu'il ignorait complètement), prit d'assaut, le 31 mars le fort Thabal, occupé par 800 Manipouris ; il se trouva alors, isolé au milieu de tribus hostiles, à Waitank, et le commandant Pressgrave fut envoyé à son secours. Les troupes anglaises ayant occupé Londanthoutana, à 18 milles de Manipour, le capitaine Grant fut attaqué par 3,000 indigènes ; après un combat acharné de trois heures, il les repoussa et put opérer sa jonction avec le commandant Pressgrave. Pendant ce temps, le général Graham, nommé commandant en chef du corps expéditionnaire, arrivait à Kalewa ; le 25 avril, il mettait en déroute une troupe de 1,000 Manipouris. Trois jours après, Manipour était occupée.

L'État de Manipour est en relations suivies avec l'Angleterre depuis la première guerre survenue entre les forces britanniques et la dynastie d'Alompra, maîtresse de la Birmanie. A ce moment, c'est-à-dire vers 1828, le gouvernement de Calcutta réussit à rétablir comme maharajah Goumbhir Sing, que l'invasion birmane venait de renverser. Goumbhir, mort en 1834, a eu pour successeur Chandra Kirty Sing, mort en 1866. Le règne de ce prince n'a été qu'un long tissu de querelles intestines et de révolutions. En 1846, il fut notamment obligé d'abandonner la couronne en faveur d'un de ses parents, mais en 1850 il était restauré et se maintenait enfin jusqu'à sa mort, grâce à l'appui du colonel Mac Culloch, qui devint le premier des résidents anglais auprès de Manipour. Le colonel Johnstone succédait en 1877 au colonel Mac Culloch, et couvrait de sa protection le rajah Sour Chandra Sing, successeur de Chandra Kirti. Mais, dès 1887, des troubles graves ont éclaté. Les frères du monarque, le djobraï (héritier) et le senapoutty (le commandant en chef) avaient résolu de le supplanter, d'accord



Les anglais a Manipour. — Une maison naga.

avec leur cadet, le ouangkhairakpa ou gouverneur des éléphants. Des luttes s'engagèrent durant lesquelles l'agent anglais, M. Primrose dut plusieurs fois recourir à l'intervention des Gourkhas. Enfin, aux mois d'août et septembre derniers, le maharajah fut destitué, et le senapoutty, son frère (Jôghendra Sing), prit le pouvoir.

C'est contre lui qu'était dirigée l'expédition de M. J. W. Quinton, résolu à installer comme rajah non point le titulaire du trône qui habite paisiblement Calcutta, mais son frère le djobraï : en réalité, le senapoutty était suspect aux Anglais comme allié reconnu des Birmans, et l'expédition avait pour but de tourner les fortes positions où sont cantonnées les tribus révoltées du haut Irraouaddy, notamment les Louchaïs et les Kamhoous. Nous assistons donc véritablement à un épisode de la lutte engagée par les Anglais contre les Birmans, lutte qui persiste depuis 1885, et dont le premier motif a été la peur de voir un traité de garantie mutuelle se conclure entre la France et la cour de Mandalay.

L'Etat de Manipour s'étend entre Assam, Chittagong et la Birmanie supérieure. Il a une superficie de 650 milles carrés et contient une population de 200,000 habitants, dont plus de la moitié sont des montagnards rusés, sauvages et d'un courage à toute épreuve. Parmi les tribus, on remarque celle des Nagas, qui habitent de préférence sur les collines des villages d'accès difficiles. Les Nagas sont sanguinaires, mais ils ont de grandes qualités ; ils cultivent la terre avec art, malgré l'imperfection de leur outillage, et on les emploie comme travailleurs dans les plantations d'arbustes à thé.

MÉCANIQUE

L'IMPRESSION EN COULEURS [1]

On a pu remarquer l'apparition récente d'une nouvelle publication hebdomadaire, illustrée en couleurs, faite par le *Petit Journal*. Il nous a paru intéressant d'indiquer comment la photographie est venue apporter son concours pour l'obtention des clichés typographiques du tirage.

Les grandes imprimeries du monde entier ont été émotionnées par l'apparition d'une machine typographique rotative qui recevant le papier blanc en rouleaux le transforme en un journal imprimé en quatre couleurs, et cela à raison de 12,000 exemplaires à l'heure, ce qui représente une vitesse de 120 mètres par minute (soit 2 mètres à la seconde).

Ce résultat est dû à l'ingéniosité du célèbre ingénieur Marinoni qui, pour le repérage des différents monochromes, a utilisé la photographie.

Le tableau en couleurs de l'artiste est photographié par MM. Vallot frères, qui emploient pour ce travail des préparations isochromatiques et des écrans colorés, afin d'obtenir les valeurs relatives des différents tons de l'original.

De ce négatif, ces praticiens habiles tirent quatre épreuves positives qui sont reportées sur bois; le travail passe ensuite dans les ateliers du graveur artiste, M. Méaule, qui grave, sur chacun des bois, les tailles nécessaires pour obtenir à l'impression tous les traits qui déposeront sur le papier la même couleur.

Les bois sont confiés ensuite à un galvanoplaste, qui moule et dépose le cuivre en quantité suffisante pour remplacer le bois et former le cliché métallique qui servira à l'impression.

Le cliché en cuivre est renforcé par une couche de plomb coulée derrière, puis cintré suivant le diamètre du cylindre de la machine sur lequel il est fixé à l'aide d'un ingénieux dispositif de M. Marinoni.

La feuille de papier est imprimée à une couleur en passant sous un premier cliché; immédiatement elle se présente sous le second cliché, qui imprime la deuxième couleur, de même sous le troisième et enfin sous le quatrième cliché, qui limite et forme le trait en imprimant le texte.

Avec ces couleurs superposées et par les intervalles qui laissent apercevoir le blanc du papier, on arrive à obtenir les tons légers de l'aquarelle : on n'a pas les tons couverts et l'empâtement de la lithographie.

A chaque nouveau numéro, les progrès sont sensibles.

Il est bon de remarquer qu'il s'agit d'impressions à une vitesse de locomotive; le repérage est mieux fait que dans les tirages successifs à la main et fait grand honneur aux mécaniciens de M. Marinoni.

Cette machine rotative à couleurs a trouvé dans le fabricant d'encres d'imprimerie un collaborateur puissant, en raison des difficultés auxquelles on se heurtait en voulant tirer avec rapidité des chromos pouvant comporter jusqu'à quatre impressions. Il fallait, en effet, que ces encres, absolument spéciales et nouvelles, répondissent aux exigences suivantes :

1° Avoir un pouvoir colorant intense, afin que la couche de couleurs déposée à la surface du cliché soit infime et ne risque pas de boucher les creux insensibles de la gravure;

2° Jouir d'une douceur qui, apparemment, devait être en opposition avec la première propriété, et qui pourtant était nécessaire, afin de faciliter la distribution extrêmement rapide à la surface des rouleaux et des tables cylindriques ; d'autre part, cette propriété avait une grande importance au point de vue de la non-adhérence du papier à la surface des formes, afin de ne pas retarder le départ de la feuille ;

3° Avoir un pouvoir siccatif considérable en raison de la rapidité du tirage ;

4° Enfin, il fallait choisir trois couleurs : bleue, jaune et rouge, qui, pures, possédassent un éclat intense, aussi bien en à-plats qu'en dégradés réalisés par la gravure ; mais aussi pussent donner,

(1) Communication faite à la Société française de photographie.

par superposition, toutes les teintes que cherche le chromiste.

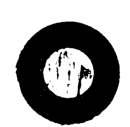
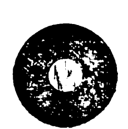
Ces propriétés exceptionnelles, la maison Ch. Lorilleux et C[e] les a réunies et a assuré ainsi le succès de machines qui, sans elle, auraient pu être entravées dans leur essor.

Dès les premiers numéros, le tirage en couleurs de cette publication a atteint 1 million d'exemplaires. M. Marinoni prépare une machine pour tirage en six couleurs. Ch. GRAVIER.

ACTUALITÉS

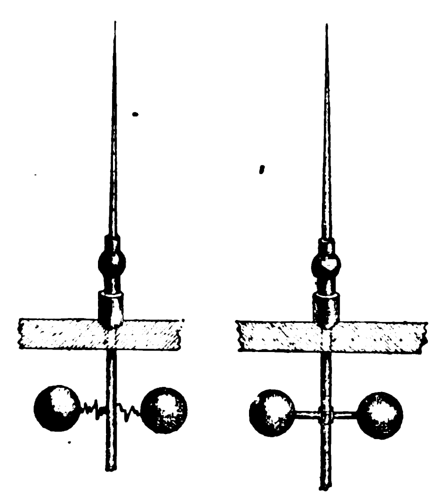
LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ

Il n'est question dans le monde industriel que du transport de la force par l'électricité. De toutes parts se fondent des compagnies ayant pour but d'exploiter non seulement les chutes du Niagara, mais des

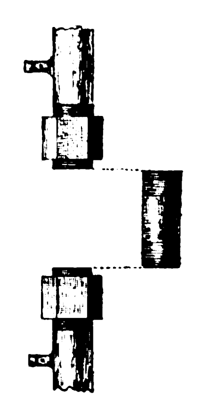
Coupe d'un conducteur.
Tension moyenne. Tension forte.

rivières de bien moindre débit. Si ce mouvement continue, il n'y aura pas, dans quelques années, de cascade dans le monde qui ne soit le centre d'une fabrique d'énergie consommée à distance. Mais il y a



Décharge produite par l'écartement des deux boules. Protection normale.

en Allemagne des esprits superbes, qui ne se contentent point de ce qui est pratique et qui veulent supprimer d'un seul coup les notions les plus savantes et les plus éprouvées en toute matière. Les directeurs de l'Exposition universelle de Francfort ont imaginé de transporter dans leur enceinte 300 chevaux-vapeur engendrés sur le bord du Necker, à 180 kilomètres de distance, avec une pression de 30,000 volts, celle de la foudre. Mais, quoique l'empereur Guillaume ait pris l'expérience sous son aile, elle vient d'être ajournée une seconde fois. On nous écrit qu'elle aura lieu au plus tôt au milieu d'août! Nous croyons qu'il en sera de cette merveille comme du ballon captif à fil d'acier, qui devait être rempli de gaz hydrogène préparé par électrolyse, qui a fini par être gonflé avec un lourd gaz d'éclairage, et a rompu son câble dès la première ascension.

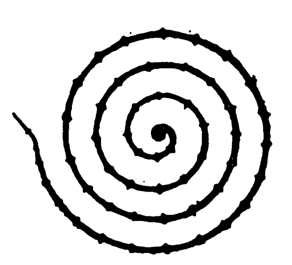


Interrupteur pour le contrôle.

M. W. H. Preece, le célèbre électricien du Post-Office de Londres, vient de caractériser la tentative des électriciens superbes de Francfort. Nous publions une figure qui résumera toute son argumentation. Pour transporter la force à distance, il faut un fil de cuivre isolé. Si on éloigne le but où on l'envoie, il faut augmenter le diamètre du fil, à moins d'employer des machines qui engendrent le fluide avec une tension plus grande. Mais on ne peut augmenter la tension sans augmenter l'épaisseur de la couche isolante.

Il est vrai, on a l'embarras du choix entre le cuivre et la gutta-percha. Mais de quelque manière que l'on s'y prenne, lorsque la distance est longue, le transport de la force devient dispendieux. On arrive rapidement à une dépense telle qu'on peut dire de la force gratuite ce que le roi Louis XVIII disait de ses députés : « C'est depuis que je ne les paye plus qu'ils me coûtent le plus cher. »

Le mois de juin a débuté à Paris par un violent orage, dans lequel plusieurs coups de foudre sont tombés sur des maisons particulières. Rue de Rennes, on a constaté qu'un tuyau d'eau et un compteur de gaz avaient été frappés à la fois. Ces accidents s'expliquent parce que ces objets en métal n'avaient point été rattachés au système de protection des paratonnerres. Il s'était produit des explosions analogues à celles qui ont été bien des fois signalées dans des circonstances semblables et dont le diagramme que nous publions explique la nature.



Perd-fluide, sytème Grenet.

Outre ce vice de construction auquel on doit attribuer un grand nombre d'accidents, on ne fait pas toujours assez attention à la partie souterraine, c'est-à-dire au perd-fluide, qui, étant toujours exposé à se détériorer, doit offrir des proportions notables. Afin de les augmenter, M. Grenet a imaginé un système

complet que nous avons décrit dans nos *Éclairs et Tonnerres*. Nous nous contenterons aujourd'hui de mettre sous les yeux de nos lecteurs cette partie vitale de l'appareil, qui a figuré à l'Exposition des inventions du Conservatoire comme nous l'avons déjà indiqué à nos lecteurs. C'est la mise en pratique la plus simple possible des instructions rédigées il y a bientôt un siècle par l'Académie des Sciences de Paris, et qui ont épuisé la question au point de vue théorique.

Les paratonnerres doivent relier par un ensemble non interrompu la tige et les eaux profondes. S'il se produit une lacune, ou si la conductibilité devient trop faible en un point quelconque, le danger commence. Pour s'assurer qu'il n'existe pas, il faut intercaller dans le circuit un courant artificiel et mesurer la résistance par les moyens connus. C'est ce que l'on nomme *faire le contrôle*. On a conçu l'idée ingénieuse, il y a une vingtaine d'années, de constituer un appareil pour rendre pratique cette opération, actuellement usitée dans tous les pays civilisés, et qui est en passe de devenir universelle. Sans parler des manipulations accessoires, on doit créer une lacune en un point quelconque pour éviter d'avoir à couper les tiges. Nous donnons un petit diagramme qui montre comment l'on peut s'y prendre.

En Angleterre, des algébristes ont embrouillé la question des paratonnerres, mais l'extension de la téléphonie à grande distance obligera de la remettre dans la voie logique et normale. En effet, si les lignes ne sont point protégées d'une façon suffisante, on risque de recevoir, de la part de la foudre, la réponse aux questions que l'on pose. C'est une haute personnalité dont on n'aime guère les confidences, et qui paraît se plaire à se glisser en tiers dans les conversations, car ce même jour, à Paris et à Vienne, on trouvait évanouis de malheureux téléphonistes auxquels Jupiter tonnant avait dit de la sorte un mot à l'oreille.

On nous écrit d'Amérique que la cour suprême des États-Unis a, en une seule séance, rejeté le recours de quatre assassins, protestant qu'on ne pouvait leur appliquer la peine de mort par l'électricité sans violer la constitution fédérale. Cette haute juridiction a en outre déclaré que les tribunaux de New-York trahissaient leur mandat en se prêtant à toutes ces chicanes dilatoires. En effet, ces manœuvres, entravant la justice, n'ont pour but que de complaire à des marchands d'électricité dont les dynamos, achetées par surprise, doivent servir d'instruments de supplice.

Nous suivrons les péripéties de l'établissement de cette grande réforme, dont l'idée est due au sénateur Charton, directeur de la *Bibliothèque des Merveilles*, que l'on a plus d'une fois comparé à Benjamin Franklin, dont il fut l'historien, et pour lequel il avait conçu une admiration profonde.

W. de FONVIELLE.

ROMANS SCIENTIFIQUES

UNE VILLE DE VERRE

XIX

LE FOND DE LA GROTTE

SUITE (1)

Le poète passa trois fois la main droite dans ses cheveux pour les rejeter en arrière, et il s'exprima ainsi :

— Messieurs, autrefois dans les cours d'amour — et je m'adresse principalement aux Français qui m'écoutent — autrefois dans les cours d'amour de la Provence et du Languedoc on ne récompensait les troubadours qu'après avoir entendu leurs chants. — En participant à l'expédition du *Sirius*, je ne prétendais pas accomplir des faits héroïques, car telle n'est pas la mission du poète ici-bas... Je voulais seulement célébrer les terribles beautés de la nature boréale et chanter, pourquoi le cacherais-je ? la femme aimée pour qui j'abandonnais famille et patrie... Comment le père de cet ange radieux, souverain juge de nos actes et de nos travaux, pourra-t-il se créer une opinion sincère sur les mérites des divers prétendants ? *Vox populi, vox Dei ;* c'est du peuple seul que j'attends la consécration de ma gloire, et pour cela, il est nécessaire que je publie mes œuvres.

— Voilà qui est bien parlé, dit Archibald Werpool, et vos expressions, monsieur Leander Melwil, ont un charme et un lyrisme qui prouvent bien que l'inspiration vous visite souvent. Mais, en ces temps positifs, la poésie est une mauvaise « carrière », en Amérique, du moins... En outre, la gloire n'arrive quelquefois que tardivement, et bien des poètes condamneraient leurs idoles à vieillir, à se dessécher sur pied, s'ils ne les demandaient en mariage qu'après avoir acquis de la célébrité. Ceci ne serait pas généreux de leur part. Néanmoins, les raisons que vous invoquez sont excellentes, et ma décision d'aujourd'hui ne sera définitive qu'après une seconde ratification. Quand nous serons à Boston, j'accorderai un délai de quelques mois... Et, puisque vous avez parlé latin, je me sers de la même langue pour vous dire : *Ex ungue leonem.*

Leander Melwil ne parut pas trop mécontent, et, avec cette sérénité des gens qui vivent la tête dans les nuages, il s'assit tranquillement. Il gagnait du temps, et, pour le moment, cela le satisfaisait.

Le troisième nom appelé fut celui d'Andrew Calne.

— Monsieur Andrew Calne, veuillez nous expliquer quels sont vos titres à la main de ma fille, dit Archibald Werpool avec bienveillance.

— Monsieur, répondit Andrew Calne avec impertinence, je n'entends jouer aucun rôle ridicule. Permettez-moi de ne pas répondre à vos questions, qui

(1) Voir les nos 131 à 186.

amusent la galerie... Les actions d'éclat, les grands dévouements, les sublimes écrits font les héros et les écrivains illustres, mais non les bons maris. Tout simplement et sans phrases, j'ai l'honneur de vous demander la main de miss Diana Werpool, n'ayant qu'une ambition au cœur, celle de la rendre heureuse.

— Très bien, très bien, reprit l'armateur, sans paraître blessé des réflexions assez désobligeantes de son interlocuteur; j'aime ce langage ferme et dépourvu d'apparat. Votre demande, si nettement formulée, sera prise en considération.

Andrew Calne salua poliment et son visage resta impassible.

— Capitaine Jasper Cardigan, vous avez la parole, cria Archibald Werpool d'une voix forte.

Jasper Cardigan s'avança au milieu de l'assemblée, la tête haute, le regard fier.

Je constatai qu'un courant de sympathie s'établissait entre lui et ceux qui l'écoutaient.

— Messieurs, dit-il en étendant la main, j'ai lutté et souffert pour la gloire de ma patrie... Personne n'est allé aussi loin que moi sur la route du pôle... Si, demain, quelqu'un dépassait la latitude que j'ai atteinte, je repartirais... et l'Union conservera toujours le premier rang...

Des hourras comme savent les pousser les Américains accueillirent cette déclaration. Les matelots français s'en mêlèrent aussi et firent une chaleureuse ovation au vaillant capitaine.

Archibald Werpool réclama un peu de silence, et, se croyant probablement président de quelque meeting ou de quelque revival, il parla ainsi :

— Messieurs, vous avez entendu les « candidats »; en attendant que leurs titres soient sérieusement examinés, je vous prie de me faire connaître votre opinion. Je pense qu'en prenant toutes ces précautions et en me conformant aux désirs de la majorité, on ne me suspectera pas de partialité.

Ce fut un déchaînement de cris, d'acclamations, de vivats, où prédomina le nom de Jasper Cardigan.

Nikanor Doulgarine se leva et dit :

— Celui-là est vraiment noble et grand qui ne marchande pas avec le devoir, qui est prêt à donner sa vie pour la science et pour la gloire de la patrie. L'Amérique s'enorgueillira de Jasper Cardigan comme de l'un de ses plus illustres enfants.

Archibald Werpool approuva d'un signe de tête et s'absenta pendant trois minutes environ. Il reparut, tenant miss Diana par la main. La jeune fille était plus belle, plus ravissante que jamais, et ce fut sans émotion apparente qu'elle supporta tous les regards fixés sur elle.

— Diana, dit l'armateur, l'assemblée ici présente, composée de gens d'honneur, de gens qui me sont connus et que j'estime, a jugé que le capitaine Jasper Cardigan était digne de devenir votre époux. L'accepterez-vous?

— Je suis heureuse, mon père, répondit miss Diana, d'exécuter vos volontés. Nul mieux que vous ne saurait me choisir un guide et un appui pour marcher dans la vie. — Jusqu'ici, la scène nous avait amusés; mais elle prenait tout à coup un sérieux, une gravité qui nous impressionnèrent et arrêtèrent les moqueries errant sur nos lèvres.

— Diana, reprit Archibald Werpool, vous ai-je jamais imposé quelque contrainte?

— Aucune, répondit la jeune fille.

— A partir de ce jour, mon enfant bien-aimée, vous êtes la fiancée du capitaine Jasper Cardigan.

L'armateur plaça la main de sa fille dans celle du capitaine. Ce dernier leva la tête avec une expression de fierté impossible à rendre et dit :

UNE VILLE DE VERRE.
Il pleurait à chaudes larmes et Mme Prudence essayait de le consoler.
(P. 78, col. 1.)

— Miss Diana, je ne saurais exprimer le bonheur que j'éprouve et qui me paye de toutes mes souffrances... Mais je n'entends pas que vous soyez le prix d'une convention où la parole de votre père était engagée... Apprenons à nous connaître avant de nous lier pour la vie...

— Si mon père vous a choisi, répondit miss Diana, c'est parce que nous sommes dignes l'un de l'autre.

Elle salua et se retira.

Je regardai Edgard Pomerol. Il était blême, et si Magueron ne l'eût soutenu, il serait tombé à la renverse. Cependant, il se remit promptement et s'en alla. Je le vis rentrer chez Mme Prudence.

— Messieurs, s'écria Archibald Werpool en s'adressant aux ex-fiancés, vous savez que l'arrêt prononcé n'est pas sans appel, et que vous avez encore du temps devant vous pour regagner le terrain perdu...

— Inutile de vous met're en frais pour nous consoler, interrompit Andrew Calne avec son impertinence habituelle, n'ajoutez pas une seconde maladresse à celle que vous avez commise.

Et le fils du banquier de Salem s'éloigna en haussant les épaules.

Pendant que l'on entourait Jasper Cardigan pour le féliciter, j'allai rejoindre mon élève. S'abandonnant sans retenue à sa douleur, il pleurait à chaudes larmes et Mme Prudence essayait de le consoler.

— Voyons, mon enfant, ne te désole pas ainsi... Il ne tient pas encore Diana, ce Cardigan de malheur... Nous agirons si bien qu'il ne l'épousera pas.

— Nourrice, répondait Edgard Pomerol, à travers ses sanglots, nourrice, tout est fini... Je m'étais figuré qu'elle m'aimait... Quel coup ça m'a donné dans le cœur!... Diana, Diana, ma belle Diana !...

— J'irai leur parler, moi, à Archibald Werpool et à Jasper Cardigan. Je leur dirai...

— Nourrice, ne fais jamais cela.

Mon élève leva la tête et m'aperçut.

— Que voulez-vous? dit-il, en serrant la main que je lui tendais; c'est plus fort que moi, mon cher maître, je ne puis refouler ma douleur et ma déception... Dès à présent, ma vie est manquée, perdue... j'emporterai en France une blessure qui ne guérira jamais.

— Je vous demande un peu si ce n'est pas une fatalité ! exclama Mme Prudence; il faut que cette Diana ait un caillou à la place du cœur... Oh ! que je la hais pour tout le mal qu'elle fait endurer à mon enfant... et pourtant, je l'aimerais tant si elle consentait à devenir Mme Pomerol !

Malgré la peine réelle que j'éprouvais, les réflexions contradictoires de Mme Prudence attirèrent un sourire sur mes lèvres. La brave femme s'en aperçut et elle me dit à voix basse :

— Tout n'est pas perdu, n'est-ce pas?

— Hélas ! je le crains.

— Vous ne pouvez donc rien essayer pour arracher Edgard à son désespoir et empêcher ce mariage?

— Nous causerons de tout cela plus tard, madame Prudence.

— C'est *nous* qui avons bâti Cristallopolis, répliqua la nourrice avec insistance, c'est *nous* qui avons recueilli les Américains, c'est *nous* qui préparons un navire pour les rapatrier... Et ils *nous* refuseraient miss Diana !... lorsque tant de femmes seraient enchantées d'avoir un mari comme Edgard !... S'ils persistent, abandonnons-les et qu'ils se débrouillent comme ils l'entendront.

Par amitié pour son « fils », Mme Prudence devenait féroce.

— Nous y songerons, dis-je en me retirant.

Je me dirigeais vers mon appartement, lorsque j'aperçus miss Diana avec miss Zenobia Deep et mistress Adelina Test, allant du côté du square. La fille d'Archibald Werpool, je le reconnus bien vite, avait pleuré. Ses yeux portaient encore la trace de cette rougeur qu'apporte aux paupières un flux de larmes. Mistress Adelina Test vint à moi et me dit rapidement :

— Je crois que vous avez raison, monsieur le professeur. Il se pourrait bien que miss Diana aimât M. Pomerol.

— Est-ce que miss Diana a parlé ?

— Non ; mais ce qu'elle n'a pas dit, je l'ai deviné.

— Eh bien, mistress, alors?...

— Alors, il faudra bien que je finisse par devenir votre alliée.

— Ah ! merci, mistress, mistress !...

Pour le moment, je ne voulus pas en entendre davantage, et j'appelai Magueron qui passait à quelques pas de moi.

— Et M. Pomerol? me demanda-t-il.

— Écoute-moi, lui répondis-je, je suis maintenant certain que miss Diana ne voit pas d'un œil indifférent mon élève... Soyons prudents, surveillons nos paroles, jouons serré, et Mlle Werpool deviendra Mme Pomerol.

(*à suivre.*) A. BROWN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 juin 1891

L'assistance est très nombreuse. On remarque dans la salle des Pas-Perdus et dans la salle des séances — assis sur les banquettes qui garnissent le pourtour — un grand nombre des professeurs des diverses facultés et d'académiciens appartenant aux autres sections de l'Institut, attirés les uns et les autres, sans aucun doute, par l'élection à laquelle l'Académie doit procéder au cours de la séance.

L'ex-empereur du Brésil, dom Pedro d'Alcantara, qui, en sa qualité d'associé étranger, a le droit de voter, a retardé le voyage qu'il se dispose à faire à Vichy, pour pouvoir prendre part au scrutin. Il annonce qu'il ne se mettra en route qu'après l'élection et qu'il compte faire, si la température le permet toutefois, un séjour d'un mois environ dans cette ville d'eau.

— *Théorie des cyclones.* M. Faye entretient de nouveau l'Académie de sa théorie sur les courants de déversement qui donnent naissance aux cyclones. On sait — nous l'avons exposé longuement à la suite d'une communication antérieure — que, suivant l'opinion de M. Faye, le courant d'air central des cyclones est descendant et non pas ascendant, comme on



l'avait cru. M. Faye se demande maintenant quelle est l'origine de ce courant qui engendre autour de lui le mouvement en vertex. Il pense avoir trouvé la solution dans les grands courants atmosphériques qui montent à l'équateur pour aller se déverser aux pôles et qui communiquent progressivement à l'air leur vitesse. Leur inégalité produit un mouvement giratoire. Les cyclones, en progressant de l'ouest à l'est, par exemple, suivent la branche d'une parabole qui est tangente à l'équateur, a son sommet à l'ouest et dont la grande branche se prolonge vers l'Europe. C'est ainsi, pense M. Faye, que naissent et circulent les cyclones qui s'abattent sur le continent européen.

— *Des mystères de la fécondation des plantes.* M. Duchartre attire tout particulièrement l'attention de l'Académie sur une communication qu'il expose très longuement et qui, dit ce savant, constitue une véritable découverte scientifique qu'il est heureux de signaler à la compagnie.

M. Guignard, professeur à l'Ecole supérieure de pharmacie, a découvert récemment dans les cellules végétales, sexuelles ou non, des corps particuliers de nature protoplasmique, distincts du noyau qu'on trouve dans toute cellule animale ou végétale, et qu'il a désignés sous le nom de *sphères directrices* parce qu'ils président à la division cellulaire. Ce fait l'a conduit à des résultats tout nouveaux sur la nature du phénomène de la fécondation. Après avoir reconnu, dans les cellules sexuelles, l'importance du noyau comme agent de transmission des propriétés héréditaires, on lui avait attribué le rôle exclusif dans l'accouplement de la cellule mâle avec la cellule femelle, le protoplasma qui l'accompagne n'ayant à cet égard aucune importance. Or, M. Guignard montre qu'il faut, pour que le phénomène de la fécondation soit accompli, qu'il y ait fusion non seulement du noyau mâle avec le noyau femelle, mais aussi des sphères directrices qui accompagnent chacun d'eux, et c'est seulement après la fusion de ces dernières que l'évolution de l'embryon peut commencer. Il faut donc restituer au protoplasma le rôle fondamental dans le phénomène.

Il est intéressant de remarquer aussi que ces résultats, qui ont demandé à leur auteur des observations, dont M. Duchartre fait ressortir l'habileté, concordent avec ceux qu'un savant zoologiste, M. Hermann Fol, vient de faire connaitre pour les animaux. Cette communication a été écoutée avec la plus vive attention par l'Académie.

— *Un kophobelemnon dans les eaux de Banyuls.* M. de Lacaze-Duthiers présente à l'examen de l'Académie les photographies d'un animal très rare et très curieux, pêché par les élèves du laboratoire Arago à Banyuls et par 60 mètres de fond, aux environs du cap Béarn.

L'animal, ou plutôt le groupement d'animaux dont il s'agit et qui est assez analogue au corail, a été désigné en histoire naturelle sous le nom de kophobelemnon.

Le pédoncule de cette sorte de plante, recouvert de ces petits animaux groupés en forme de fleurs, donne assez, sauf la coloration toutefois, qui est un peu moins vive, l'illusion d'une tige fleurie de jacinthe.

La délicatesse et la finesse de chacun des détails qui constituent la fleur sont admirables et font l'étonnement de toute l'assistance. C'est certainement la première fois, font remarquer plusieurs naturalistes, qu'on pêche dans nos mers le kophobelemnon qui jusqu'ici n'avait été signalé que dans les mers de Chine et du Japon.

— *Élection.* Après quelques autres communications d'ordre très technique, l'Académie procède à l'élection d'un membre titulaire dans la section de chimie, en remplacement de M. Cahours, décédé.

La liste de présentation était dressée ainsi que suit et portait en première ligne, *ex æquo*, MM. Grimaux et Moissan; en deuxième ligne, *ex æquo*, MM. Ditte, Jungfleisch et Lebel.

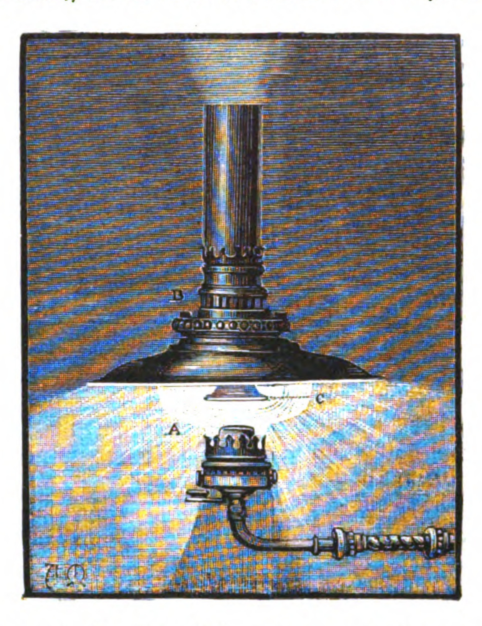
Au premier tour de scrutin, sur 61 votants, M. Moissan réunit 35 suffrages contre 26 accordés à M. Grimaux.

En conséquence M. Moissan, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris, savant distingué auquel on doit d'avoir récemment isolé le fluor, a été proclamé membre de l'Académie des sciences.

Ajoutons encore que M. Moissan, qui est un des plus jeunes académiciens, est déjà membre de l'Académie de médecine.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

La lampe Deimel. — La lampe à gaz de Deimel, que représente notre gravure, présente le gros avantage de donner une lumière très fixe et absolument blanche. Elle se compose d'un brûleur Argand ordinaire A, entouré d'un globe de verre et surmonté d'un tuyau B. La



flamme est alimentée d'air par des ouvertures qui se trouvent à la partie inférieure du brûleur, et vient frapper sur un bouton de porcelaine C. Elle est alors forcée de s'écarter et de s'étaler en couronne. L'air qui alimente cette couronne vient d'en haut cette fois, et il s'est échauffé par son passage au voisinage du tuyau B, qui est chargé d'emmener au dehors les produits de la combustion. La lumière produite par cette lampe est très belle, et la dépense de gaz serait un peu moindre, paraît-il, qu'avec les modèles habituels.

L'hygiène dans les voitures de chemins de fer. — Dans un rapport sur « l'hygiène dans les voitures de chemins de fer », rapport qui a été lu dernièrement par M. Pfnetzner à la Société des ingénieurs et architectes de Dresde, on a émis l'opinion que les voitures à voyageurs construites en fer ou en acier sont plus bruyantes que celles construites en bois, notamment à cause du plancher.

Les roues sans rayon seraient moins bruyantes que les roues à disque plein, mais elles produiraient plus de poussière, ce qui paraît assez douteux.

L'espace d'air nécessaire aux voyageurs dans les compartiments serait, d'après le même rapport, de 68, 40 et 30 pieds cubes pour la première, la deuxième et la troisième classe respectivement. Or, comme le nombre moyen de voyageurs, par rapport aux places offertes, n'est que de 24,6 pour 100, l'espace d'air fourni actuellement serait donc environ quatre fois plus grand que celui indiqué par les chiffres ci-dessus. L'auteur du rapport ne croit pas que la somme de ventilation nécessaire pour limiter à 1/10 pour 100 l'acide carbonique contenu dans l'air du compartiment puisse être obtenue sans établir de courants d'air. Il recommande le système des tuyaux à vapeur pour le chauffage des voitures; toutefois, les tuyaux ne doivent pas être logés sous les sièges, mais sous le plancher.

NÉCROLOGIE

—

LE COLONEL LEBEL

Le colonel en retraite Lebel est mort le samedi 6 juin, à Vitré, où il avait été nommé il y a quelques mois, receveur particulier des finances.

Né le 18 août 1838 dans les environs d'Angers, il était entré à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr en 1855. Le 1er octobre 1857, il était nommé sous-lieutenant au 58e de ligne; en 1863, il était promu lieutenant au 69e et passait capitaine au même régiment en 1869.

L'année suivante, il faisait avec les bataillons actifs la campagne de 1870; à la suite de la capitulation de Sedan, il était interné en Allemagne.

Revenu en France en 1871, il fut envoyé au 66e de ligne, à Tours. En 1875, il fut nommé chef de bataillon au 135e de ligne, à Cholet, et, peu de temps après, appelé au commandement de l'école régionale de tir du camp du Ruchard.



Le colonel Lebel, mort à Vitré, le 6 juin 1891.

En 1883, il fut chargé, par le général Thibaudin, ministre de la guerre, d'étudier les changements qu'il y avait lieu d'apporter dans l'armement de notre infanterie.

Cette commission, après avoir examiné une cinquantaine d'armes, termina ses travaux au mois de mars 1884; elle déclara qu'aucun des modèles présentés ne répondait aux conditions recherchées et décida le remplacement du fusil Gras par une arme de petit calibre.

Une nouvelle commission d'études fut nommée par le général Campenon, alors ministre de la guerre.

Après examen, les études aboutirent à l'adoption d'une arme à répétition, qui prit le nom de fusil *Tramond-Lebel*, modèle 1886, dit aussi fusil de l'école nationale de tir.

C'est l'arme dont est actuellement dotée notre infanterie; la fabrication en a commencé au mois de décembre 1886.

Le 13 janvier 1887, le lieutenant-colonel Lebel, promu colonel, fut placé à la tête du 120e régiment d'infanterie, à Sedan.

Il n'y resta que trois ans. Atteint d'une grave maladie de cœur, il dut, après plusieurs congés passés dans son pays natal, demander sa retraite avant l'âge, en 1890.

Il reçut, avant de quitter l'armée, la croix de commandeur de la Légion d'honneur, et fut nommé quelque temps après, receveur particulier des finances à Vitré, où il vient de mourir.

La photographie que nous publions nous a été obligeamment communiquée par M. le général Larchey, à son retour de Vitré, où il était allé rendre les derniers devoirs à son ami.

Les obsèques du regretté colonel furent particulièrement touchantes. On sentait que la France perdait un de ses enfants les plus chers, et la députation militaire venue de Sedan, en déposant sa couronne sur le cercueil du chef respecté, produisit une grande émotion parmi les nombreux assistants.

Malgré sa maladie, le colonel Lebel avait conservé jusqu'à la fin cette physionomie ouverte, ce regard quelque peu voilé, et cet air de bonté qui était comme le reflet de son heureux caractère.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ART NAVAL

INAUGURATION DE LA « TOURAINE »

Le nouveau paquebot la *Touraine*, construit par la Compagnie Transatlantique, a été inauguré au Havre le dimanche 14 juin, en présence de six cents invités parisiens et de mille invités havrais.

La *Touraine*, paquebot à deux hélices, a été construite dans les chantiers de la Compagnie Transatlantique, à Penhoët. Après avoir terminé ses essais officiels devant la commission postale, elle a quitté Saint-Nazaire le samedi 6 juin pour se rendre au Havre d'où elle doit partir pour effectuer sa première traversée.

Il y a dans ce navire : trente chambres de luxe pour familles ; six chambres de grand luxe, avec salles de bains et cabinets de toilette ; huit cabines à deux couchettes et quatre à trois couchettes, sur le pont supérieur ; cinquante cabines à deux places et trois à trois places. Voilà pour les passagers de première

INAUGURATION DE LA *Touraine*. — Entrée du paquebot dans le port du Havre.

classe. Pour la seconde classe, il y a vingt et une cabines à deux places et vingt-quatre à trois places. Six cents places sont réservées aux émigrants.

La *Touraine*, en résumé, peut recevoir 1,090 passagers de toute classe.

Voici les dimensions principales de ce paquebot qui est, à l'heure actuelle, le mieux conditionné et le plus confortable que l'on sache :

Longueur entre perpendiculaires......	157m,45
Largeur............................	17 05
Creux sur quille au pont supérieur...	11 80
Tirant d'eau en charge..............	7 20
Déplacement correspondant.........	11,675 tx.

Afin de permettre aux passagers de s'orienter dans les couloirs des entreponts, on a eu l'excellente idée de leur donner des noms de rues : la rue de Paris, l'avenue des Machines, la rue de New-York, etc.

Les passagers de première classe ont un fumoir très vaste sur le pont supérieur. Le salon des dames est décoré dans le style Louis XVI.

La *Touraine* est éclairée à la lumière électrique dans toutes ses parties.

Destiné au service postal entre Le Havre et New-York, ce paquebot, le plus grand qui ait été construit en France, possède une machine à triple expansion susceptible de développer 12,000 chevaux-vapeur.

Détail curieux : lors de l'Exposition universelle de 1889, le pont du bâtiment figuré sur lequel se trouvait le public voulant contempler le panorama des Transatlantiques, était justement celui de la *Touraine*, encore sur chantier.



MÉCANIQUE

—

LES MARÉ-MOTEURS

Jusqu'à une époque très rapprochée de nous, les seules forces naturelles utilisées d'habitude étaient le vent et les cours d'eau. Il fallait s'en servir aux points mêmes où l'on installait les roues hydrauliques de toute espèce et les moulins à vent, intermédiaires le plus communément employés pour transformer le travail brut du courant d'air ou de la chute en travail industriel.

Cette nécessité de l'utilisation sur place, et d'autre part l'insuffisance des procédés techniques, obligeaient à laisser sans emploi des forces d'une valeur incalculable que la nature met à notre disposition soit dans les pays de montagnes, soit au bord de l'Océan sur des milliers de kilomètres de côtes.

Déjà l'on est arrivé à utiliser dans de bonnes conditions les chutes de faible débit et de grande hauteur, 100, 200 et même 500 mètres, au moyen de petites turbines spéciales, tournant à d'extrêmes vitesses, et l'on songe maintenant à capter, pour les transporter au loin, les forces vives immenses, inépuisables, gratuites, en puissance dans les grandes chutes, dans les cataractes des fleuves et surtout dans le mouvement des marées.

En effet, la transmission de la force à distance est dès maintenant un problème résolu. Pour les petites distances, les câbles télédynamiques, l'eau sous pression, l'air comprimé, l'électricité sont les intermédiaires habituels, chacun d'eux présentant des avantages suivant les cas particuliers. Pour les distances plus fortes, c'est à l'électricité qu'il convient de s'adresser. Au point de départ, l'énergie mécanique de la source est transformée en énergie électrique; au point d'arrivée, il y a transformation nouvelle et restitution d'une fraction de l'énergie mécanique, fraction qui devient plus petite à mesure que la distance augmente. Mais, avec des forces naturelles comme celles des marées ou des grandes chutes, la question du déchet devient très secondaire, puisque l'on a affaire à une source d'énergie toujours prête, surabondante, gratuite. Un rendement moindre n'implique plus une dépense courante plus élevée à faire pour alimenter des foyers de chaudières ou pour nourrir des moteurs animés.

Observons cependant que les dépenses d'installation et l'amortissement du capital grossissent à mesure que le rendement diminue. A partir d'une certaine limite, il y a évidemment avantage à préférer une force non gratuite, la machine à vapeur, par exemple.

Tout récemment, M. Paul Decœur, ingénieur des ponts et chaussées, a présenté à l'Académie des sciences un projet pour l'utilisation de la force des marées.

Cet ingénieur propose de fixer le chenal vers l'embouchure de la Seine au moyen de digues insubmersibles, et d'utiliser comme réservoir de force motrice les grandes surfaces maintenant envahies sans obstacle par la marée, et qui, séparées de la mer par les digues, pourraient être utilisées comme réservoirs de force motrice.

A cet effet, une autre digue, mais transversale, sépare en deux bassins les espaces pris sur l'estuaire et permet de créer une chute entre ces deux bassins. Quand la marée, déjà haute, monte encore, l'eau pénètre dans le bassin supérieur par un grand nombre de vannes qui se ferment au moment où la mer commence à baisser. D'autres vannes, s'ouvrant de l'intérieur à l'extérieur, permettent au deuxième bassin de se vider quand la mer est basse. Dans la digue transversale sont installées des turbines qui utilisent la chute ainsi déterminée. Les surfaces des bassins, le débit des turbines, la section des vannes d'entrée et des vannes de sortie sont calculées de manière à assurer le fonctionnement continu, avec une chute variant de $1^{m},60$ à $2^{m},40$, suivant les moments et pour l'endroit considéré.

M. Decœur propose en même temps un modèle de turbine approprié à son projet : c'est une turbine à grand débit, de 4 mètres de diamètre à l'aubage; pour la chute de $1^{m},60$, elle fait quinze tours à la minute et donne 300 chevaux. L'eau s'échappe dans un éjecteur circulaire appliqué déjà avec succès par M. Decœur aux pompes centrifuges, et qui augmente le rendement en évitant les retours d'eau.

D'après le projet, on séparerait du fleuve 1,000 hectares au moyen d'une digue de 7 kilomètres. Dans les 2 kilomètres de barrage transversal seraient intallées 12 turbines, donnant 3,600 chevaux au moment de la chute minima. Mais on compte sur une force moyenne de 6 chevaux par hectare, soit 6,000 chevaux.

Quant au devis général, M. Decœur estime à 400 fr. le mètre l'établissement du barrage transversal, soit de ce chef 800,000 francs; 12 turbines reviendraient avec les chambres d'eau, etc., à 900,000 francs. Si l'on ajoute 100,000 francs pour l'imprévu, on a un total de 1,800,000 francs, soit 300 francs par cheval (6,000 chevaux). Comptant à 10 0/0 l'entretien et l'amortissement, la dépense annuelle serait de 30 fr. par cheval. On compte 1,000 francs environ par cheval avec les dynamos destinées au transport de la force et à sa transformation au départ et à l'arrivée.

Mais — il y a un *mais* sérieux — M. Decœur ne compte pas dans ce prix de revient la construction de la digue longitudinale, travail qui entre, suivant lui, dans les dépenses à faire pour améliorer l'entrée de la Seine. Or, cette digue, beaucoup plus longue que la précédente, serait beaucoup plus chère au mètre courant, puisqu'elle serait faite en eaux plus profondes et qu'exposée à l'action des courants et des vagues il la faudrait infiniment plus résistante. Il aurait été intéressant d'avoir aussi le prix du cheval, cette digue comprise : au lieu d'avoir un minimum, on se serait ainsi rapproché davantage des chiffres probables qui s'appliqueront le plus souvent aux entreprises de cette nature.

Si les calculs de M. Decœur ne sont pas, ce qui est



probable, de beaucoup dépassés par les dépenses réelles, en majorant même jusqu'à 1,200 francs par cheval le prix de revient, l'intérêt du capital engagé, soit 40 francs environ, est inférieur de beaucoup au prix du charbon brûlé par cheval de force dans une machine à vapeur.

En effet, je suppose la houille à 20 francs la tonne, chiffre extrêmement faible, en ce moment beaucoup dépassé. Soit, d'autre part, une très bonne et grande machine à vapeur brûlant 1 kilogr. 200 de charbon par cheval et par heure. Les turbines qui nous occupaient tout à l'heure marchant sans s'arrêter, sinon pour réparer des avaries, nous devons, pour faire notre comparaison, considérer aussi comme presque continu le travail du moteur à vapeur.

A 1 kilogr.200 par heure, il brûle par jour $1,200 \times 24 = 28$ kilogrammes, et, pour une année minima de 300 jours (le reste en réparations et chômages), 8,400 kilogrammes, soit environ 8 tonnes 1/2, ou, par cheval annuel, 180 francs au minimum.

Si l'écart $180 - 40 = 140$ francs par cheval, ou un chiffre de même ordre, laisse plus que le chiffre réclamé par l'amortissement au début de l'affaire, le maré-moteur devient économiquement supérieur à la machine à vapeur. On peut très bien admettre que le fait se produise sur nombre de points de nos côtes ou de nos estuaires, offrant à l'établissement des maré-moteurs des conditions favorables : pas de terrains à acheter, pas de bassins à creuser, peu de digues et faciles à établir; en même temps, la faculté d'utiliser la force à distance modérée, car cette distance, comme nous le faisions observer plus haut, entre comme facteur important dans l'établissement du prix de revient, vu que, pour recevoir un cheval effectif à 20 kilomètres, il faudra une bien plus grande surface de bassin, avec tout ce qui s'en suit, que pour le recevoir à 10 kilomètres.

C'est ainsi qu'intervient la question de rendement. Elle ne saurait d'ailleurs être trop inquiétante pour l'avenir des maré-moteurs, car, d'une part, la transmission électrique de la force est bien loin d'avoir dit son dernier mot; de l'autre, il est certain que cette conception mécanique, entrant à peine dans la phase des applications pratiques, n'a pas encore donné sa mesure et que l'utilisation de la puissance des marées n'a point trouvé du premier coup sa forme parfaite et définitive.

S'il fallait une preuve à cette évidente vérité, on la trouverait dans le nombre des chercheurs qui poursuivent cet intéressant problème, et dans la variété des solutions qui éclosent à la fois. En voici une autre qui nous arrive d'Australie, mais qui appartient encore, hâtons-nous de le dire, à un Français, M. Diamant, ingénieur civil à Melbourne. Sous certains rapports, elle présente des avantages qui font défaut au système de M. Decœur. Dans celui-ci, on l'a remarqué, il y a variation constante dans la chute et, par suite, dans la force motrice recueillie sur l'arbre des turbines, ce qui ne laisse pas d'avoir des inconvénients assez sérieux. Les machines à marche très régulière sont recherchées dans l'industrie : si la force motrice est constamment variable à la source, il faudra ou se résigner à perdre une partie de la puissance en excès à certains moments, ou régulariser le mouvement par des artifices plus ou moins compliqués.

M. Diamant est parvenu à obtenir une force constante avec une chute nécessairement variable. Son idée est des plus heureuses : elle consiste à faire suivre aux turbines elles-mêmes les variations de niveau de l'eau ; elles marchent ainsi sous une charge constante, déterminée au mieux des circonstances locales et du travail à produire. Dans ce but, le pivot intérieur de la turbine est supporté par le piston d'une presse hydraulique, chargé de faire monter et descendre l'ensemble du moteur dans le puits. Deux oreilles sont adaptées au corps de la turbine et la guident en coulissant dans les rainures du puits ; des canaux à cloison métallique amènent les eaux au distributeur. Les joints sont en cuirs emboutis. L'arbre de turbine glisse dans le pignon de transmission, qui reste fixe.

Le système de M. Diamant se distingue par d'autres particularités soit du projet de M. Decœur, soit des solutions analogues à deux bassins avec turbine dans un barrage intermédiaire. Nous avons bien encore ici deux bassins et une digue intermédiaire, mais les bassins sont égaux, jumeaux ; ils ne se déversent pas l'un dans l'autre; mais, se remplissant l'un comme l'autre au moyen d'ouvertures pratiquées dans la digue qui les sépare de la mer, ils se vident successivement, chacun écoulant ses eaux à travers une série de turbines semblables et de nombre égal, qui, attelées tour à tour sur l'arbre moteur principal, lui impriment un mouvement continu.

Soient A et B les deux bassins. On commence par vider A complètement. A la haute mer, que je suppose de 6 mètres, B est plein. Ses turbines commencent à fonctionner quand la mer est redescendue, par exemple, à $4^m,50$. Pendant les six heures que la mer mettra à descendre à zéro et à remonter à $1^m,50$, les turbines de B pourront fonctionner, pourvu que leur débit et le volume du bassin aient été calculés en conséquence. A ce moment, l'eau de B commencerait à être trop basse.

Mais A, qui était vide, a commencé à se remplir ; quand la mer est à $1^m,50$, ses turbines commencent à travailler au moment où celles de B doivent cesser leur besogne; avec des vannes suffisantes dans la digue extérieure, A suffira à son travail tout en continuant à se remplir. La continuité du travail est établie dès ce moment par la même suite d'opérations indéfiniment répétées.

Pour réduire le prix de revient de la digue extérieure, qui influera toujours beaucoup sur le prix total des installations de ce genre, M. Diamant propose, au lieu de digues en maçonnerie, des estacades métalliques élevées sur des caissons construits au rivage même, mis à l'eau sans beaucoup de peine et coulés à leur emplacement définitif.

L'examen sommaire des projets de M. Diamant met immédiatement deux faits en évidence : l'avan-

tage que donne la constance de la force motrice est acheté au prix d'une plus grande complication des organes mécaniques; en second lieu, on voit tout de suite qu'on pourra disposer de très faibles chutes. Le système conviendra donc plus particulièrement aux points où l'amplitude des marées est considérable.

La question de l'utilisation mécanique des marées est parmi les plus intéressantes et par sa nouveauté, et par les solutions originales qui ne peuvent manquer d'intervenir, et par les importants résultats que peuvent amener les progrès de cette conception mécanique, liés à des progrès parallèles dans la transmission électrique de la force à distance.

E. LALANNE.

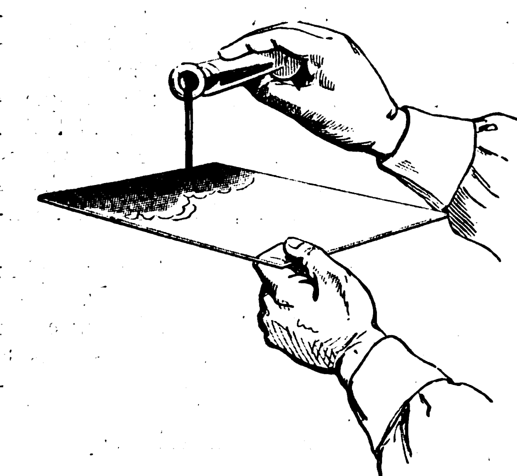
LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

XI. — RENFORCEMENT ET AFFAIBLISSEMENT (SUITE).

Dans le procédé d'affaiblissement, il s'agit de transformer une certaine quantité de molécules d'argent, formant l'image, en un bromure, iodure, chlorure, etc., facile à dissoudre dans une solution d'hyposulfite de soude. On conçoit à première vue toute la délicatesse de cette méthode, qui peut en rongeant les demi-teintes d'un cliché le compromettre à tout

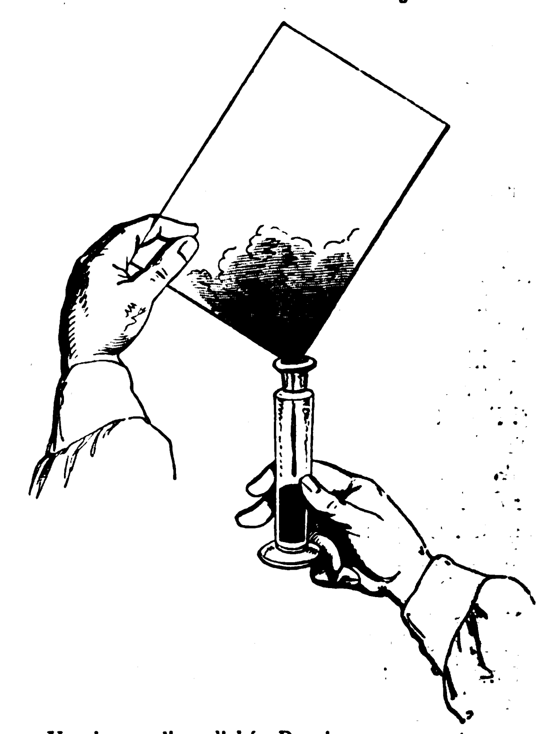


Vernissage d'un cliché : Premier mouvement.

jamais. Pour opérer avec plus de sûreté, il faudrait décoller la gélatine de son support de verre, la recoller sur une autre glace en mettant contre la glace la surface qui était à l'air libre sur la première, faire agir le faiblisseur et reporter l'image sur son premier support et dans sa position normale. En un mot, il faudrait faire agir le faiblisseur à l'envers de l'image. Ce moyen rationnel, mais peu pratique, ne s'emploie guère.

Avant de procéder à l'affaiblissement, il faut d'abord distinguer plusieurs cas.

1° *L'intensité s'étend à toute la négative.* — Ce



Vernissage d'un cliché : Dernier mouvement.

défaut provient en général d'un développement trop poussé.

La meilleure méthode d'affaiblissement est, à mon sens, celle présentée par M. Audra dans le *Bulletin de la Société française de Photographie*, année 1881. Elle consiste à plonger le cliché dans un mélange d'eau et d'eau iodée. Environ 10 à 15 centimètres cubes de cette dernière pour 100 centimètres cubes d'eau. L'eau iodée est ainsi formée :

Eau.	100 grammes.
Iodure de potassium. . . .	5 —
Iode en paillettes.	en excès.

La couche de gélatine prend rapidement dans le bain une teinte jaune, due à la formation d'un iodure d'argent, et qui s'accentue suivant la prolongation de l'immersion. Le cliché, retiré du bain et lavé abondamment, est plongé dans un bain de fixage préparé comme celui qui suit le développement. L'hyposulfite de soude dissout l'iodure d'argent, et l'image se trouve affaiblie. On lave et l'on fait sécher. L'action du bain iodé étant très énergique, vous devrez procéder avec beaucoup de ménagement et vous y prendre de préférence à plusieurs reprises, car le but pourrait être dépassé.

Une longue immersion peut amener même la destruction complète de l'image.

Le cyanure de potassium tend au même résultat,

(1) Voir les nos 157 à 187.

mais je me garderai bien de vous conseiller l'emploi d'un poison aussi violent.

2° *Les lumières seules sont trop intenses.* — La négative donne donc au tirage une épreuve postive trop dure.

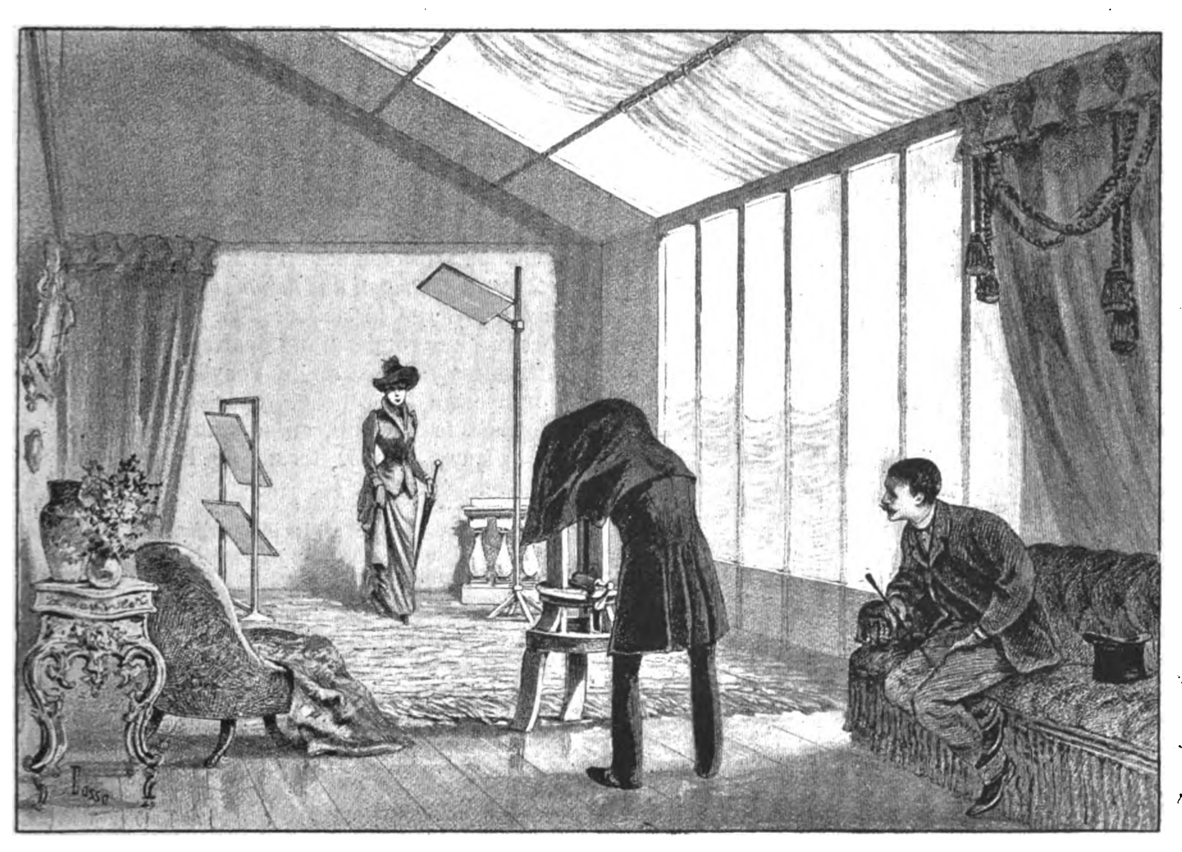
On plonge alors le cliché dans une solution de :

Eau	100 cm. cubes.
Acide chlorhydrique	3 —
Bichromate de potasse	1 gramme.

Dans sa dernière édition (1890) du *Manuel de Photographie*, 3° partie, le Dr Eder donne cette autre formule :

Solution d'alun à 6 0/0	150 cm. cubes.
Acide chlorhydrique	3 —
Solution de bichromate de potasse à 80 0/0.	5 —

L'image doit paraître entièrement blanche, même examinée à l'envers. Il s'est formé du chlorure d'argent. On lave à très grande eau et l'on développe à l'oxalate ferreux, comme s'il s'agissait d'obtenir l'image latente. Mais on arrête le développement avant



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — *Installation du photographe.* — Atelier pour la pose.

que le révélateur ait complètement traversé la couche de gélatine, car autrement l'image deviendrait dure. Pour terminer, on fixe dans un bain d'hyposulfite de soude.

Dans tous les cas, je ne saurais trop le répéter, vous ne devez tenter l'affaiblissement d'un cliché qu'avec beaucoup de lenteur, et encore vous risquerez de détruire certaines finesses.

Un procédé très lent d'affaiblissement, et par conséquent fort recommandable, a été publié par M. E.-H. Farmer, dans le *Bulletin de la Société française de Photographie*, année 1884.

Il consiste à plonger le cliché dans un bain de fixage augmenté de quatre fois son volume d'eau environ, puis à prendre une solution fraîche de ferricyanure de potassium (prussiate rouge de potasse) à un taux quelconque, soit 10 pour 100, et à ajouter cette solution goutte à goutte dans le bain d'hyposulfite, en suivant l'affaiblissement graduel de l'image. Dès que vous le jugez suffisant, vous retirez le cliché du bain et vous le lavez à grande eau. Le ferricyanure de potassium agit fort lentement sur l'hyposulfite de soude et se porte de préférence sur l'argent, pour former un ferrocyanure d'argent très soluble dans l'hyposulfite et qui, par conséquent, se trouve détruit au fur et à mesure de sa formation. De là, l'atténuation du cliché.

Il importe que la solution de ferricyanure soit fraîche, car elle se décompose vite à la lumière et sous l'action des matières organiques.

Ce procédé, sagement manié, peut permettre d'affaiblir seulement les parties trop denses du cliché. On trempe pour cela un pinceau dans un bain composé de ferricyanure et d'hyposulfite, et on le pro-

mène sur les parties dont on désire diminuer l'intensité. Il faut prendre garde cependant que la partie affaiblie ne fasse tache sur le reste du cliché.

Lorsque la négative n'a que peu dépassé l'intensité nécessaire, le moyen le plus sûr de l'affaiblir est de la vernir. Le vernis, en effet, en pénétrant dans la couche de gélatine, donnera une grande transparence aux noirs, et réduira l'intensité d'une façon très appréciable.

Il est toujours bon, d'ailleurs, de vernir un cliché. Cette précaution le préserve de bien des accidents pouvant arriver au cours du tirage des épreuves positives, provenant de l'humidité et de la nature hygrométrique de la gélatine. De plus, un cliché verni supporte mieux les frottements et s'éraille moins facilement.

Pour vernir votre cliché, passez rapidement son envers sur la flamme d'une lampe à alcool, de façon à le chauffer jusqu'à une température d'environ 40° C. Versez alors votre vernis sur la partie supérieure de la couche de gélatine de votre plaque, tenue horizontalement, puis relevez doucement la plaque en l'inclinant de droite à gauche, pour que le vernis s'étende également partout, sans revenir sur lui-même, et faites retomber l'excédent de vernis dans le flacon. Épongez les bords de votre glace avec un léger tampon de soie, afin qu'il ne reste aucun bourrelet. L'opération terminée, vous ferez bien de chauffer de nouveau le cliché, si vous ne voulez pas que la couche de vernis garde un aspect mat.

Pour obtenir un vernis, dissolvez 10 grammes de gomme laque blonde dans 100 centimètres cubes d'alcool à 40°. Après dissolution laissez reposer trois ou quatre jours et filtrez.

Si vous composez votre vernis en dissolvant 1 gramme d'ambre en poudre dans 100 grammes de benzine ou de chloroforme, vous pourrez vernir votre négative à froid.

Le cliché une fois verni, une raison quelconque vous oblige-t-elle à le dévernir? Immergez-le dans :

Alcool	500 cm. cubes.
Eau	100 —
Potasse caustique	10 grammes.

Vous remplacerez l'alcool par de la benzine au cas où le vernis à enlever contiendrait de l'ambre.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

287. — *Pourquoi le bois, le papier et les étoffes ne se consument-ils pas quand ils ont été trempés dans certaines solutions?* — Par exemple les bois, les tissus plongés dans une solution de silicate de potasse, de biphosphate de soude ou d'ammoniaque, de tungstate de soude, etc., ne prennent plus feu. C'est qu'on a enduit la surface d'une sorte de verre incombustible qui met le bois, l'étoffe, etc., à l'abri de l'air. Si la température à laquelle on soumet les substances ainsi protégées est très élevée, leur décomposition a lieu, mais sans flamme. Ainsi il suffit de plonger un fil de coton dans de l'eau salée pour le rendre non pas incombustible, mais pour empêcher qu'il ne flambe. Le sel, en gorgeant le tissu, gêne la combustion et maintient les molécules plus ou moins bien soudées. Si l'on suspend une bague à un fil ainsi salé et attaché à un clou, et qu'on essaie de le brûler avec une allumette, on voit le fil noircir et continuer à soutenir la bague.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185.

288. — *Pourquoi un petit jet de flamme s'élance-t-il quelquefois hors du foyer à travers les barres d'une grille de fer?* — Parce que dans ses progrès le feu a atteint certaines cavités de la houille ou du bois remplies d'hydrogène carboné sous pression. Le gaz s'échappe brusquement en brûlant.

289. — *Pourquoi une flamme bleuâtre voltige-t-elle quelquefois sur la surface d'un feu de charbon?* — Parce qu'une combustion imparfaite dans les couches inférieures fait naître de l'oxyde de carbone qui monte entre les couches supérieures et brûle avec une flamme bleuâtre, en se transformant en acide carbonique, dernier terme de la combustion du carbone.

L'oxyde de carbone et l'acide carbonique se produisent presque toujours simultanément dans la combustion du carbone. Le premier contient moitié moins d'oxygène que le second, comme on peut le voir par les formules suivantes :

1° L'oxyde de carbone = CO (une molécule de carbone et une molécule d'oxygène) ;

L'acide carbonique = CO^2 (une molécule de carbone et deux molécules d'oxygène).

2° L'oxyde de carbone n'altère aucunement les couleurs bleues végétales; l'acide carbonique *rougit* la teinture bleue de tournesol.

3° L'oxyde de carbone est un peu plus léger que l'air atmosphérique, sa densité est de 0,976; l'acide carbonique a une densité environ une fois et demie celle de l'air (1,525).

4° L'oxyde de carbone brûle avec une flamme bleue; l'acide carbonique est incombustible.

290. — *Qu'appelle-t-on brasero et quels sont les inconvénients de ce genre de chauffage?* — Le brasero est un poêle sans tuyau, un récipient dans lequel brûle à l'air libre de la braise allumée. La combustion dégage dans la pièce de l'acide carbonique qui est impropre à la respiration, et de l'oxyde de carbone qui est un des poisons les plus toxiques que l'on connaisse; il tue les globules du sang. Aussi si l'air n'est pas renouvelé, l'asphyxie vient vite et, en tout cas, ce mode de chauffage exerce son influence avec lenteur mais avec sûreté, et produit des désordres considérables dans l'organisme.

291. — *Qu'est-ce qu'un poêle mobile?* — C'est un poêle dont le tuyau très court s'engage à peine dans une cheminée; le poêle est monté sur roulettes de façon à pouvoir être changé de pièce. Il est alimenté par du coke ou de l'anthracite. Dans ce genre de poêle la combustion est très lente, puisque le tirage est très



restreint; aussi peut-on le faire brûler jour et nuit en le chargeant seulement deux fois par jour avec du coke ou une fois avec de l'anthracite. C'est un appareil très économique et très commode. Malheureusement il est dangereux. La combustion étant lente produit beaucoup d'oxyde de carbone; la vitesse du tirage étant très faible dans les mauvaises cheminées, le gaz, au moindre appel d'air extérieur par l'ouverture d'une porte ou par un refoulement dû au vent, se diffuse dans l'appartement. Cet effet est d'autant plus à craindre que le poêle lui-même produit un courant ascensionnel énergique d'air chaud au-dessus de lui, et par conséquent à côté même du courant d'appel de la cheminée et il arrive quelquefois que l'un l'emporte sur l'autre. Enfin la fermeture du poêle à sa partie supérieure est imparfaite et les gaz se dégagent encore de ce côté. Aussi ne doit-on jamais employer ce genre de poêle dans une chambre à coucher; à peine son emploi est-il tolérable dans les antichambres, à la condition de renouveler l'air souvent. Les poêles mobiles ont déjà produit de nombreux accidents. On a diminué un peu le danger en fermant l'ouverture de la cheminée par des plaques de tôle, mais les gaz peuvent s'en échapper encore.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.

SCIENCE RÉCRÉATIVE

Le Verre vidé sans qu'on y touche

Prenez deux verres de forme quelconque, mais ayant exactement le même orifice. Plongez ces deux verres dans l'eau, et, quand ils seront remplis tous les deux, appliquez, sous l'eau, leurs orifices l'un contre l'autre. Retirez ensuite ces deux verres, en les maintenant bien joints, et placez-les sur un plateau à rebords, superposés comme l'indique la figure.

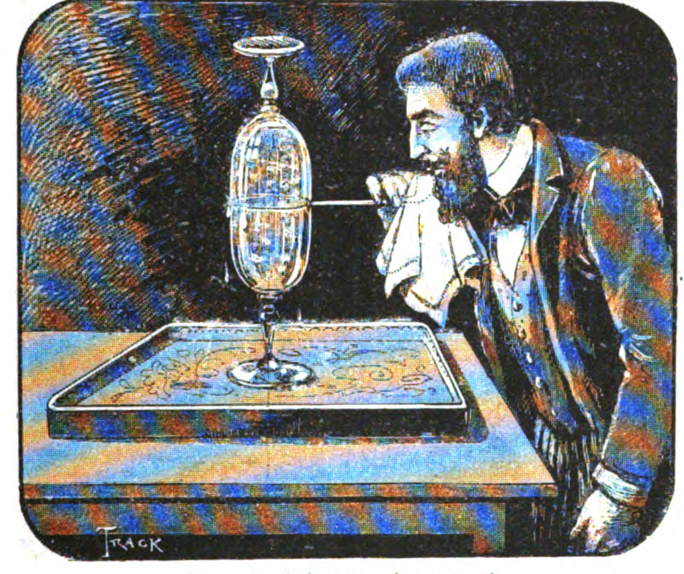
Tant qu'on ne touchera pas aux deux verres, il ne s'échappera pas une goutte de l'eau qu'ils contiennent.

Il s'agit, cependant, de vider entièrement le verre supérieur sans y toucher.

Pour cela, vous prendrez une pipe à moitié chargée de tabac, et vous l'allumerez. Puis, après avoir entouré son fourneau d'un mouchoir, vous soufflerez sur ce fourneau tout en promenant autour de la ligne de séparation des deux verres, et le plus près qu'il soit possible sans la toucher, l'extrémité du tuyau.

Il arrivera alors, que la fumée du tabac, projetée hors du tuyau de la pipe par l'insufflation exercée sur le fourneau, pénétrera entre les interstices minuscules qui existent entre les orifices des deux verres, montera dans le verre supérieur, s'accumulera à son sommet, et y exercera bientôt une pression qui forcera l'eau du verre supérieur à s'écouler lentement en gouttelettes qui s'échapperont par les mêmes interstices qui ont livré passage à la fumée de tabac et tomberont dans le plateau. Si le verre supérieur n'est pas très grand, il sera de la sorte vidé en très peu de temps.

Dr P. SAPIENS.



Le verre vidé sans qu'on y touche.

RECETTES

CONTRE LA MIGRAINE. — Ajoutez à votre oreiller de crin 1/3 de baies de genévrier. Le parfum qui se dégage de ce coucher est agréable et rafraichissant; de plus votre vue et votre chevelure se fortifieront, surtout si à ce petit traitement, vous joignez un massage, énergique et quotidien, avec de l'alcool de genièvre.

CHOIX DES PAPIERS DE TENTURE. — Le choix des papiers de tenture pour un appartement est souvent très difficile et on ne saurait y apporter trop de soin. Une bonne manière de procéder est de choisir d'abord trois ou quatre dessins, puis de les épingler sur les murs de la pièce et d'en examiner l'effet général aussi bien de jour qu'à la lumière de la lampe, avant de faire un choix définitif. En effet, non seulement certains dessins et couleurs changent beaucoup à la lumière artificielle; mais il en est, le vert et le bleu en particulier, qui absorbent beaucoup de lumière et qui ne sauraient convenir à des chambres que l'on veut éclairer économiquement. Si l'on veut une couleur unie pour servir de fond à des tableaux, le papier le plus ordinaire et le meilleur marché, celui qu'on nomme maculature, fera souvent le meilleur usage et produira le meilleur effet; on le trouve en rouleaux de différentes nuances : gris, gris-brun, jaune ou jaune-brun, en sorte qu'on peut facilement assortir avec l'ameublement.

Lorsqu'il s'agit de tapisser une salle à manger, une boiserie un peu haute associée à un papier un peu sombre et à une large corniche, forme la décoration la plus riche et la plus confortable que l'on puisse imaginer à supposer toutefois que la hauteur de la pièce le permette.

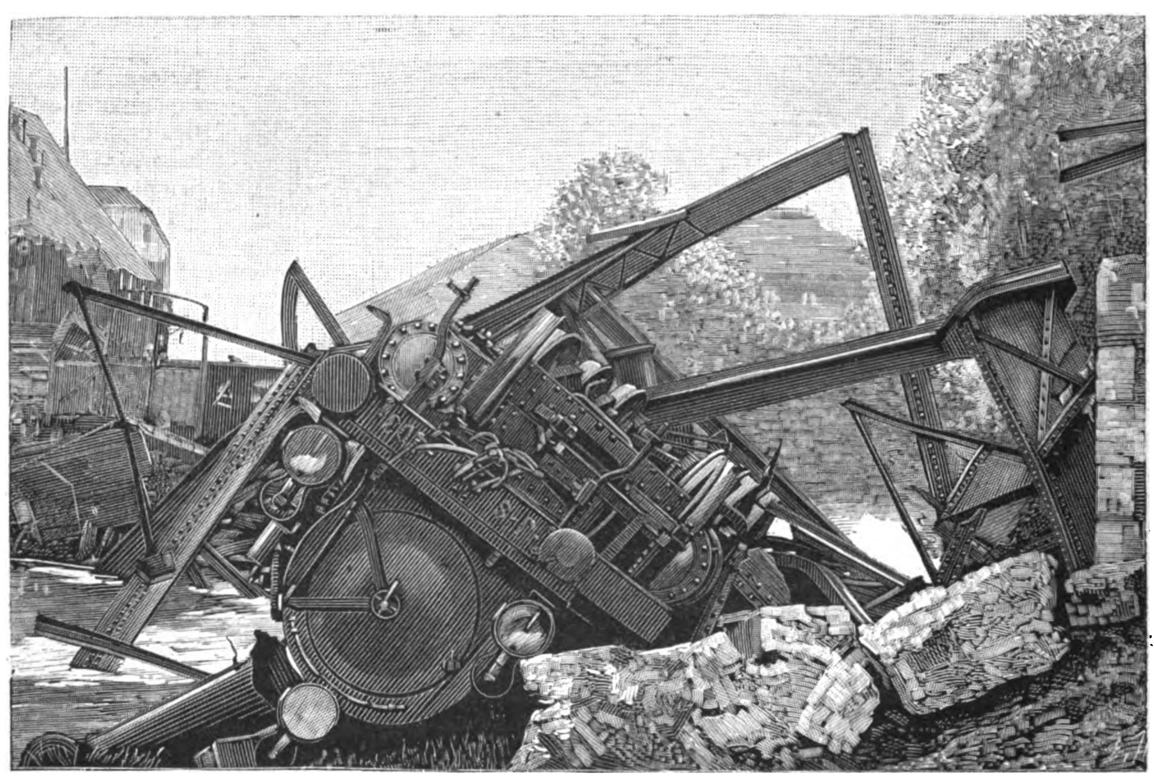
ACTUALITÉS

—

LA CATASTROPHE DE MŒNCHENSTEIN

Mœnchenstein est à peu de distance de Bâle. C'est un but de promenade situé à l'entrée de la vallée de la Birse, au pied des dernières collines du Jura. On s'y rend en quelques minutes en chemin de fer. Le dimanche 14 juin, à propos d'une fête champêtre, plusieurs Sociétés chorales des environs et de nombreux promeneurs prenaient le train de 2 heures 15 minutes. Ce train, composé de : un fourgon, un wagon-poste et neuf grands wagons, genre américain, pour les voyageurs, était traîné par deux locomotives. A peu de distance de la gare de Mœnchenstein la voie traverse la Birse, petite rivière canalisée en cet endroit, sur un pont de fer de 21 mètres de long.

A peine la première machine arriva-t-elle à l'extrémité du pont, que celui-ci se rompit brusquement. Les deux locomotives et les quatre premiers wagons tombèrent dans la rivière; le cinquième, un wagon mixte de 1re et 2e classes, éventré par un bout, resta suspendu à moitié sur la culée du pont.

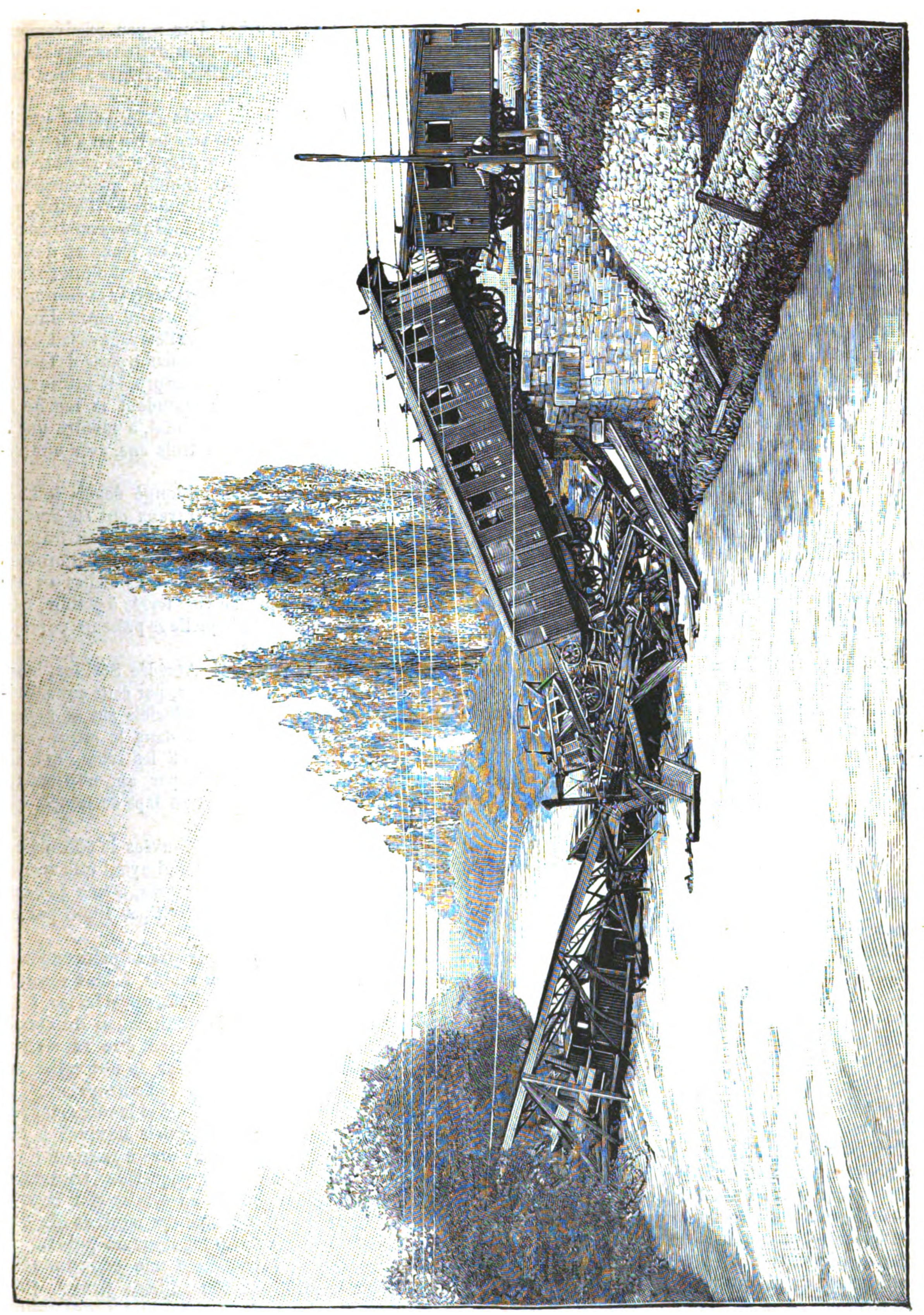


LA CATASTROPHE DE MŒNCHENSTEIN. — Les locomotives renversées sur la berge.

En examinant nos gravures, faites d'après des photographies prises peu après l'accident, on voit que le tablier du pont s'est rompu vers la culée arrière, et que c'est la poutre de droite (ces mots étant pris en considérant la voie dans le sens de la marche du train) qui a dû céder la première. La rupture a eu lieu au moment où toute la longueur du pont était occupée par les deux machines et quatre wagons; il supportait sa charge maximum.

On voit que la première machine est tombée sur la rive opposée, les roues en l'air, ce qui indique bien que la poutre de droite a cédé d'abord; la rupture s'est ensuite achevée complètement. On voit la seconde machine tombée sur ses roues; les autres wagons se sont broyés en se précipitant les uns sur les autres et ont été entraînés au fond de la rivière. Le frein automatique dont était muni le train a dû fonctionner aussitôt la rupture de la conduite qui règne sous le train, ce qui explique que les derniers wagons sont restés sur la voie. A qui attribuer la responsabilité d'une aussi épouvantable catastrophe? Le pont avait, nous dit-on, été construit il y a peu de temps par la maison Eiffel, avec des fers allemands; il est inadmissible que les ingénieurs n'aient pas employé la section nécessaire pour la résistance à supporter; mais ce qui est admissible et même probable, c'est que les fers aient été de mauvaise qualité.

Une pareille catastrophe ne serait pas possible en France, car les ponts y sont l'objet d'une attention toute particulière. Après leur construction, prévue pour des machines locomotives pesant 15 ou 18 tonnes, ils sont essayés avec une charge quadruple de celle qu'ils doivent supporter d'abord au repos, puis à des vitesses allant jusqu'à 60 kilomètres à l'heure. En outre, une visite minutieuse a lieu tous les ans et les pièces défectueuses sont immédiatement remplacées.



La catastrophe de Mœnchenstein. — Vue prise en aval de la Birse.

GÉNIE CIVIL

—

LES NAVIRES SUR RAILS

Les *navires sur rails*, ou mieux les *chemins de fer à navires*, ne sont plus aujourd'hui une utopie, mais bien une réalité. Ils constituent une nouvelle industrie, appelée à rendre d'importants services.

C'est dans les eaux du Dominion canadien qu'un de ces chemins de fer est actuellement en construction, dans l'isthme de Chignecto, qui sépare le golfe du Saint-Laurent de la baie de Fundy. On sait que les navires qui doivent passer de l'un à l'autre sont actuellement obligés de contourner la côte orientale de la Nouvelle-Ecosse, les voiliers pour les détroits de Canso, les steamers par le cap Nord, ce qui augmente le trajet de 500 milles marins pour les premiers, et de 700 pour les seconds. Le raccourcissement dû au chargement des navires sur voie ferrée sera de dix à quatorze jours pour les voiliers, et du temps correspondant à la distance épargnée pour les steamers.

Le chemin de fer à navires de Chignecto n'est pas encore terminé, que déjà il est question de donner suite au projet, qui date de quelques années, d'en construire un second, sur le même modèle, pour le transport de vaisseaux de 2,500 à 3,000 tonneaux, de Toronto à la baie Géorgienne. Cette nouvelle voie raccourcirait le trajet actuel de 450 milles, et Toronto gagnerait à sa construction un énorme surcroît d'activité, se trouvant ainsi appelé à concentrer le commerce de la côte du Pacifique, de Chicago, du lac Huron, etc., avec les pays de l'Est. Le nouveau chemin de fer porterait le nom de *Huron-Ontario Ship Railway*.

D'autre part, on a pu voir, en 1889, à l'Exposition du Palais de l'Industrie, un projet de chemin de fer pour navires, qui était présenté comme devant résoudre la question du canal de Panama. Le modèle exposé reproduisait les derniers perfectionnements apportés à ce nouveau système de transport.

Qu'on imagine un berceau en fer, ayant la longueur et la largeur nécessaires pour recevoir les navires de tout tonnage, contenant dans ses parois étanches un mécanisme assez puissant pour opérer la traction des masses les plus considérables sur un chemin de fer, de profil analogue à ceux des chemins de fer ordinaires.

Cet appareil est disposé pour pouvoir descendre dans l'eau, à la profondeur voulue pour recevoir les navires du plus grand tirant d'eau.

Les machines à vapeur placées à l'intérieur des coffres étanches actionnent les roues, à travers des presses étoupes, comme pour les hélices d'un steamer, et les essieux sont munis d'articulations qui permettent de laisser aux roues leur jeu d'élasticité, assurant le contact et l'adhérence sur les rails.

Le nombre des rails a été porté à sept, le rail central étant à rainure pour le guidage, assuré par une série de roues de plus grand diamètre que les roues porteuses ou motrices.

Ce système permet de faire circuler le dock locomoteur dans des courbes d'un rayon relativement faible, et d'opérer les croisements et changements de voie par un simple aiguillage analogue à ceux des chemins de fer ordinaires.

On comprend, d'après cette description, que la capacité de transport d'une voie ferrée est à peu près indéfinie, car il suffit de multiplier le nombre des docks pour transporter un nombre quelconque de navires à la vitesse de 18 kilomètres à l'heure, qui est celle adoptée aussi par les ingénieurs américains.

Tel qu'il était représenté sur les plans et dessins de l'Exposition de 1889, ce système est d'une grande simplicité : il supprime les ascenseurs, et économise le temps des manœuvres; le navire entre dans le dock comme dans une écluse, et l'étayage se fait automatiquement en marche, sans aucune perte de temps.

L'étude faite pour appliquer ce procédé de transport à l'isthme de Panama, en attendant la reprise et l'achèvement des travaux du canal, a montré que le transit pourrait être créé en trois ans, avec une dépense de 250 millions.

Le canal à niveau serait prolongé depuis le kilomètre 22, point auquel les travaux ont été arrêtés, jusqu'au kilomètre 41, et la Culebra serait franchie par une voie ferrée de 20 kilomètres. 19 kilomètres de canal à creuser dans des terrains faciles et peu élevés, et 20 kilomètres de voie ferrée à établir, telle est la forme simple sous laquelle se présente ce projet de transport des navires.

L'auteur de ce projet, M. Amédée Sébillot, laisse de côté la question du Chagres, par cette considération que, d'après les relevés officiels sur le régime du fleuve, le courant produit dans le canal serait généralement imperceptible, et les crues, qui ont lieu régulièrement deux fois par an, n'interrompraient la navigation, durant ce laps de temps, que pendant trois ou quatre jours.

Les crues annuelles ont été trouvées de 665 mètres cubes, de telle sorte que, le canal ayant une section d'écoulement de 500 mètres carrés, même pendant ces crues, le courant n'atteindrait pas $1^m,50$ par seconde, ou trois nœuds marins.

Il serait donc permis de ne pas se préoccuper du Chagres, quant à présent du moins, l'objet essentiel étant d'ouvrir la voie de transit. Ce projet laisse, d'ailleurs, toute facilité pour la continuation du canal à niveau, dont les travaux pourraient être repris lorsque le trafic permettrait de créer de nouvelles ressources et de relever le crédit de l'entreprise.

Dans les devis on a prévu la voie et le matériel pour effectuer le transit des plus grands navires à flot; toutefois il est avéré que les navires à transiter sont loin d'avoir le tonnage des paquebots transatlantiques spécialement affectés au service du Havre à New-York, et que le tonnage des navires de commerce ne dépasse pas 5,000 tonneaux de poids.

Il en résulterait évidemment une économie très notable sur le chiffre de 250 millions prévu, qui se rapporte au transport de navires de 10,000 tonnes.

Louis FIGUIER.



CHIMIE AMUSANTE

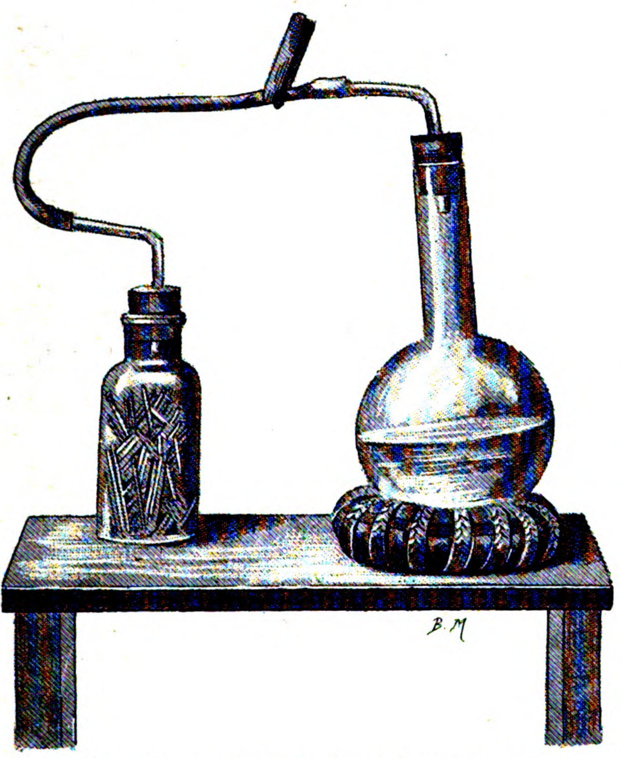
—

LE PHOSPHORE

La découverte du phosphore. — C'est une bien singulière histoire que celle de la découverte du phosphore ; elle montre de quel mystère s'enveloppaient les alchimistes.

Le phosphore fut découvert en 1669 à Hambourg par Brandt, négociant ruiné, qui se livrait à la médecine ; — corporation où se recrutaient surtout les alchimistes. Un des plus grands esprits du XVIIe siècle, Jean Künckel, de passage à Hambourg, entendit parler de ce corps merveilleux qui luisait dans l'obscurité, s'en fit montrer un fragment et demanda à Brandt des renseignements que celui-ci se garda bien de donner.

Künckel écrivit à peu de temps de là à l'un de ses amis, Krafft, pour lui annoncer cette découverte. Ce dernier, sans lui répondre, n'eut rien de plus pressé que de courir à Hambourg, de voir Brandt et de lui acheter son secret. Il le paya environ 750 francs, puis il passa en Angleterre où il gagna beaucoup d'argent en montrant le phosphore comme une curiosité. Comme tout le monde, le célèbre chimiste et physicien anglais Boyle vit ce phosphore et en échange d'un secret qu'il lui apprit, raconte-t-il, Krafft lui donna une légère indication en lui disant que la principale matière de son phosphore était « quelque chose qui appartenait au corps humain ». A l'aide de cette seule indication, Boyle parvint à le préparer et eut la gloire d'en donner le premier la description dans un de ses écrits.



LE PHOSPHORE. — La bouteille lumineuse.

Pendant ce temps, Künckel, furieux d'avoir été joué par son bon ami Krafft, se mit à l'œuvre ; il n'avait qu'une seule indication, semblable à celle que Boyle avait tirée de Krafft, c'est que Brandt avait longtemps travaillé sur l'urine. « Rien ne me coûta, dit-il, et, au bout de quelques semaines, je fus assez heureux pour trouver, à mon tour, ce phosphore. Le secret de Brandt devint bientôt si vulgaire que ce docteur tudesque le vendit par besoin à d'autres personnes pour 10 thalers (environ 35 francs). Quant à moi, je fais ce que personne ne fait encore, mon phosphore est pur, transparent et d'une grande force. Mais je n'en fais plus maintenant parce qu'il donne lieu à une foule d'accidents. »

Telle est, très résumée, l'histoire du phosphore. Nous n'avons plus le temps de nous étonner de ses merveilleuses propriétés. Comme autrefois, on le prépare « avec quelque chose qui appartient au corps humain » et aussi à celui des animaux, avec les os, qui en contiennent bien plus que l'urine.

Le feu fenian. — Le phosphore se prête peu à des expériences de chimie amusante : il s'enflamme facilement à l'air et peut occasionner des incendies ; les brûlures qu'il produit sont douloureuses et très lentes à se guérir ; de plus, c'est un poison violent. Il est du reste très difficile de s'en procurer ; la loi sur les allumettes obligeant les marchands à n'en livrer que contre signature pour les laboratoires ou l'industrie.

On pourra néanmoins répéter les expériences que nous indiquerons, en se servant d'allumettes.

Le phosphore à un grand état de division s'enflamme spontanément à l'air. Si l'on met dans 2 centimètres cubes de sulfure de carbone quelques petits morceaux de phosphore ou des têtes d'allumettes, ce corps s'y dissout bientôt et le liquide ainsi formé, très dangereux à manier, porte le nom de *feu fenian.* Si l'on arrose avec ce liquide une feuille de papier, le sulfure de carbone s'évapore rapidement ; le phosphore resté seul à l'état de poudre impalpable ne tarde pas à s'enflammer, amenant la combustion de la feuille de papier, en même temps que se dégagent d'épais ses fumées blanches d'acide phosphorique.

Les couronnes de fumée. — Le phosphore donne avec l'oxygène plusieurs composés dont le plus intéressant est l'acide phosphorique qui forme la partie utilisable des phosphates naturels, engrais minéraux qui ont aujourd'hui une grande importance. Avec l'hydrogène, il donne des composés fort intéressants. L'un d'eux s'enflamme au contact de l'air. Pour le préparer, il suffit de jeter dans un verre d'eau des fragments de phosphure de calcium ; un vif dégagement gazeux se produit, des bulles traversent le liquide et viennent s'enflammer à l'air libre. Ce n'est

pas là la partie la plus remarquable de cette expérience qui est une des plus belles de la chimie. La combustion de ce gaz donne en effet des anneaux d'acide phosphorique, très réguliers dans une salle où l'atmosphère est tranquille; ils montent en s'élargissant, chaque bulle donnant sa couronne qui court après la précédente sans qu'il y ait jamais pénétration. Si, à l'aide d'une lame, on cherche à les couper, elles fuient et ne se laissent jamais entamer.

Ces belles couronnes de fumée ont vivement excité l'attention des physiciens, et sir W. Thomson a cru pouvoir déduire de l'étude attentive de leurs propriétés une théorie générale de la constitution des corps.

La fumée de tabac lancée avec certaines précautions dans la tranquille atmosphère d'une salle prend souvent cette forme annulaire; les fumeurs l'observent quelquefois sans qu'il y ait eu de leur part la volonté de produire le phénomène; cependant, quelques personnes lancent de ces couronnes en retenant la fumée dans la bouche, puis en l'expulsant par un mouvement particulier des lèvres.

Sans posséder ce talent, on peut, à l'aide d'appareils simples, produire ces anneaux. On peut, par exemple, lancer la fumée d'un cigare dans un cube construit avec des cartes à jouer; celle qui forme le couvercle est percée d'un trou arrondi; en pressant le fond de la boîte, la fumée sort en magnifiques couronnes. On peut encore placer au milieu de la hauteur d'un verre de lampe un disque de carton percé d'un trou; sur la partie élargie du verre, on a tendu une membrane; on remplit le verre de fumée, on presse sur la membrane et les anneaux sortent régulièrement à chaque secousse. Ces tourbillons annulaires s'observent encore dans les circonstances les plus diverses. Quand on décompose l'eau par le potassium sortant de l'huile de naphte, une abondante fumée se produit dans le vase qu'on ferme par un disque de verre percé d'un trou; au moment où le globule de potasse fondue tombe au fond de l'eau, des couronnes de fumée sont chassées par le trou du disque de verre.

Le même phénomène s'observe quelquefois pendant les belles journées au-dessus des tuyaux des locomotives et parfois même au-dessus des volcans.

Phosphorescence. — Quelques animaux ont la curieuse propriété d'émettre de la lumière qui provient d'un appareil particulier. Les poissons, certains champignons en produisent pendant leur décomposition; des minéraux après une exposition préalable au soleil, donnent dans l'obscurité des lueurs violettes, rouges ou vertes très vives. Tels sont les produits connus sous le nom de phosphore de Bologne, de Canton, etc. employés souvent à titre de curiosité. On les utilise pour rendre lumineux pendant la nuit des enseignes, des cadrans d'horloge, etc.

Le phosphore est lumineux dans l'obscurité, même sans avoir été exposé auparavant au soleil. Il ne luit pas dans tous les gaz indifféremment; ainsi, fait remarquable, il ne luit pas dans l'oxygène pur à la pression ordinaire, mais si la pression de ce gaz vient à diminuer brusquement, l'éclat devient très vif.

C'est ce qu'il est facile de montrer par une expérience. Prenez un ballon de verre de 1 litre, — plus il sera grand, mieux cela vaudra, — mettez-y un peu d'eau et faites bouillir.

Un bouchon qui vous servira tout à l'heure à fermer hermétiquement le ballon, porte un tube de verre courbé à angle droit auquel est adapté un tuyau de caoutchouc que vous serrez fortement, le plus près possible du bouchon à l'aide d'une pince de bois. Quand l'eau a bouilli pendant quelques instants, l'air est complètement chassé du ballon; vous le fermez avec le bouchon préparé. Grâce à la pince qui écrase le tube de caoutchouc, la fermeture est parfaite; vous enlevez la lampe qui chauffait l'eau. Elle continue à bouillir pendant plus de cinq minutes en donnant de grosses bulles de vapeur qui viennent crever à la surface, preuve manifeste que le vide presque complet est fait dans le ballon.

A l'extrémité libre du tuyau de caoutchouc, vous fixez maintenant, pendant que l'eau se refroidit, un tube de verre courbé fixé à un bouchon qui peut fermer un petit flacon.

A l'aide de l'appareil producteur d'oxygène, déjà décrit, vous remplissez le flacon de ce gaz, après y avoir mis une bonne poignée d'allumettes de cuisine, ou mieux si c'est possible, un bâton de phosphore, et vous fermez. L'ensemble formé par le ballon et le flacon présente l'aspect indiqué par la figure ci-dessus.

Portez alors l'appareil dans une salle obscure; vous constatez que le phosphore est invisible. Retirez la pince qui serrait le caoutchouc, un long sifflement se produit, c'est l'oxygène du flacon, qui, en vertu de sa pression plus forte, se précipite dans le vide du ballon; immédiatement le phosphore émet de vives lueurs dans cet oxygène raréfié.

(à suivre.) F. FAIDEAU.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

UNE VILLE DE VERRE

SUITE (1)

XXXI

GASPARD TERRAL.

Mettant en action le proverbe populaire : il faut frapper le fer tant qu'il est chaud, je ne perdis pas de temps et me rendis chez Gaspard Terral.

— Monsieur, lui dis-je, excusez-moi si je prends la liberté de vous importuner. Je désirerais que vous prissiez part à une discussion qui aura lieu chez moi dans quelques minutes.

— Pourquoi prendrais-je part à cette discussion, répondit le misanthrope, je n'ai point l'habitude d'intervenir dans les affaires qui ne me regardent pas.

(1) Voir les nos 131 à 137.

— Je le sais, monsieur, et c'est parce que je connais votre réserve que je tiens à vous consulter. Je serais charmé que vous répondissiez à la confiance que M. Pomerol et moi, nous plaçons en vous.

— Il s'agit de rendre service à M. Pomerol?

— Oui, monsieur.

— Très bien; je me rendrai chez vous.

Je fis une démarche semblable auprès de mistress Adelina Test qui me promit, elle aussi, de venir et d'amener miss Zenobia Deep.

En quelques instants, je rassemblai dans mon appartement Boismaurin, Clouchet, Lebadez, Dajenez, Giron, Chapin, Lussac, Nourrigat, Ribard et Magueron. Je les informai à la hâte de mes intentions c'est-à-dire de faire revenir Archibald Werpool sur sa décision et lui demander la main de miss Diana pour Edgard Pomerol. Tous promirent de m'appuyer, mais ils me prévinrent charitablement que ma demande serait repoussée. Sur ces entrefaites, mistress Adelina Test, miss Zenobia Deep, Gaspard Terral vinrent nous joindre. J'envoyai chercher Archibald Werpool.

L'armateur fut un peu surpris de cette réunion si lestement organisée par mes soins et me demanda amicalement en quoi il pouvait m'être agréable. Ne voulant rien différer et n'employer aucun détour, je répondis bravement :

— Monsieur Werpool, j'ai eu l'honneur de vous dire que miss Diana aimait M. Edgard Pomerol.

— Oui, répliqua l'armateur, et je vous ai démontré qu'il n'en était rien.

— Maintenant, j'en suis sûr.

— Désirez-vous que j'appelle ma fille et que?...

— C'est inutile... Miss Diana a le cœur trop haut pour se contredire.

— Eh bien?...

— Auriez-vous confiance dans les assertions d'une personne à qui vous accordez toute votre estime?

— Certainement, mais...

— Laissez-moi continuer.

Et me tournant vers mistress Adelina Test, j'ajoutai :

— Mistress, parlez selon votre conscience... Êtes-vous persuadée que miss Diana aime M. Pomerol?

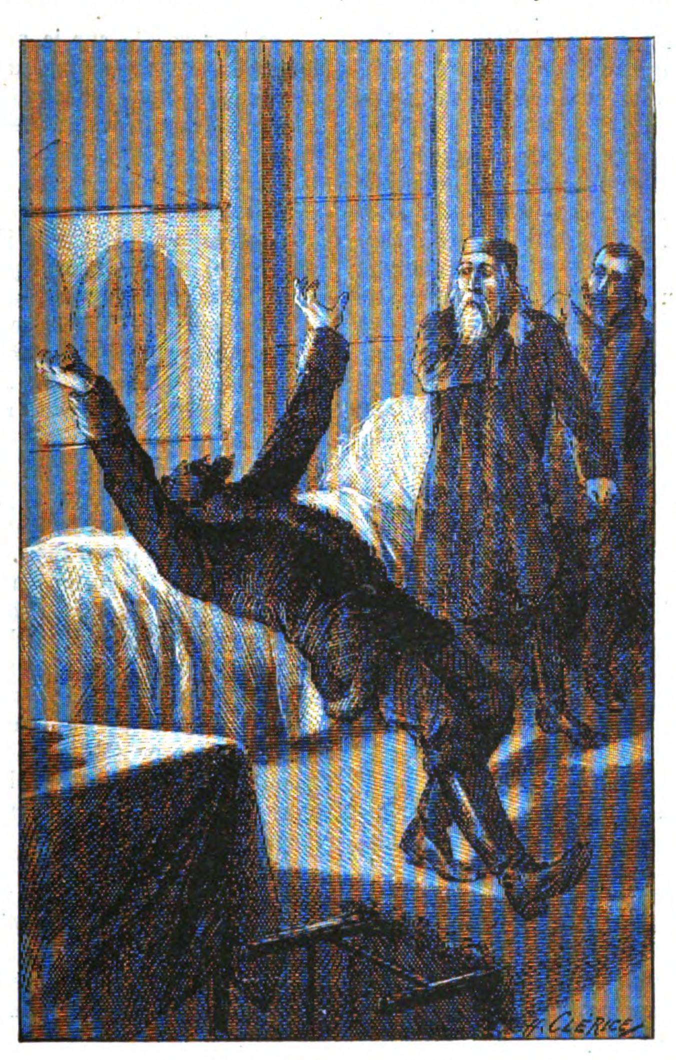
— Oui, répondit hardiment la voyageuse.

— Et vous, ma *chère* miss Zénobia, interrogea Nourrigat désireux de venir à mon aide, et se faisant tout patelin pour cela, croyez-vous que miss Diana aime M. Edgard Pomerol?

— Oh! oui... les Français sont irrésistibles, répliqua la demoiselle de compagnie en lançant un regard incendiaire au végétarien.

— Pourquoi aimerait-elle ce Français? répéta Archibald Werpool à plusieurs reprises, et avec l'insistance que met Harpagon à dire en parlant de son fils : « Qu'allait-il faire dans cette galère? »

— Êtes-vous convaincu, repris-je sans donner le temps de la réflexion à l'armateur; du père mal informé nous en appelons au père bien informé, parce que nous savons qu'il désire le bonheur de sa fille.



UNE VILLE DE VERRE.

Et en prononçant ces derniers mots, le capitaine tomba à la renverse.

(p. 94, col 2).

— Mais Diana est seule maîtresse...

— Miss Diana a accepté le sacrifice, et pour vous, elle se dévouera entièrement. Votre devoir est de la sauver, de ne pas la condamner à obéir aveuglément à des suggestions dont le but est louable, sans doute, mais qu'un père ne doit imposer qu'avec une circonspection, une prudence...

— Enfin, messieurs, dit Archibald Werpool en se levant, vous m'avez mandé ici pour me faire la leçon...

Je compris que j'étais allé trop loin et j'excusai les écarts de mon langage avec une soumission habile qui me valut l'approbation de mes amis.

— Après tout, continuai-je, quel intérêt avons-nous de vouloir marier miss Diana?... Nous désirons seulement vous aviser du secret que nous avons surpris et que miss Diana ne consentira jamais à révéler par noblesse de caractère. Ces scrupules, quand ils aboutissent au sacrifice, et peut-être, au désenchantement, ne sauraient entrer en parallèle avec le bonheur de votre enfant bien-aimée.

— Et puis, dit Magueron, Edgard Pomerol est-il un être si vulgaire pour qu'il ne soit comparé à Jasper Cardigan dont je ne veux atténuer ni le courage ni la haute valeur intellectuelle?

Avec un désintéressement, un abandon de soi-même qui nous frappèrent tous, mon ex-condisciple s'effaça complètement, reportant tout ce qu'il avait imaginé, construit, créé, sur Edgard Pomerol. Mon élève n'avait-il pas eu la même idée qu'Archibald Werpool en lançant un steamer dans les mers polaires? Ne s'était-il pas toujours distingué par sa persévérance et son courage? N'avait-il pas contribué à découvrir le *Sirius?* Enfin, n'était-ce pas à lui qu'on devait Cristallopolis, le puits à vapeur, le téléphone et le navire de verre qui allait nous rapatrier tous?

Suivant le même ordre d'idées, Jacques Lussac ajouta :

— M. Edgard Pomerol a été l'instigateur de toutes les merveilles accumulées ici... Lui commandait, le docteur Magueron et moi, nous obéissions.

Ah! les braves gens! J'aurais donné dix ans de mon existence pour qu'Edgard Pomerol les entendît et vît combien était sincère la reconnaissance que lui attiraient ses bienfaits et sa générosité.

Toujours perplexe, Archibald Werpool balbutiait des phrases embarrassées.

— Je ne dis pas non... Je ne prétends pas le contraire... M. Pomerol est un brave gentleman... Jasper Cardigan l'est aussi... Ce sont deux héros... Je ne m'attendais pas à ce qui arrive... Je suis engagé...

— Tout ce que nous ajouterions à cet entretien, interrompis-je, ne servirait en rien le but que nous poursuivons... Avant de nous séparer, il est nécessaire que nous concertions un plan... Voulez-vous autoriser l'un de nous à s'expliquer avec le capitaine Jasper Cardigan?

Archibald Werpool réfléchit pendant quelques secondes et répondit :

— Je lui parlerai moi-même.

— C'est préférable, dit Magueron; il vous écoutera.

— Oui, répliqua l'armateur avec tristesse, oui, il m'écoutera s'il n'aime pas Diana... Mais s'il l'aime?... Que répondre? N'ai-je pas encouragé sa passion, ou mieux, ne l'ai-je pas suscitée par mes promesses imprudentes? Et pourtant, je croyais assurer l'avenir et le bonheur de ma fille!

Tout ému et un peu décontenancé, Archibald Werpool se dirigea vers la porte; nous le suivîmes pour l'encourager à persister dans ses résolutions.— Juste en ce moment, Jasper Cardigan passait. L'armateur se dirigea vers lui avec une fermeté que je ne prévoyais guère. Par discrétion, nous n'avançâmes pas. Gaspard Terral, que je ne perdais pas de vue, regarda Jasper Cardigan avec cette expression d'étonnement que j'avais déjà surprise et détourna la tête pour cacher la pâleur de son visage. Après quelques minutes, Archibald Werpool revint vers nous, la mine allongée et toute piteuse.

— Messieurs, dit-il, le capitaine refuse... Il entend devenir mon gendre...

Les bras croisés sur la poitrine et la tête droite, Jasper Cardigan nous regardait avec cette expression hautaine que nous lui connaissions avant sa maladie. A mon tour, je m'avançai vers lui avec l'intention de lui démontrer tout ce qu'il y avait de grandeur d'âme dans le sacrifice que nous lui demandions, mais il ne me laissa pas parler.

— Monsieur, me dit-il, j'ignore ce qui se trame contre moi et je ne m'explique pas vos agissements... Miss Diana n'avait qu'à prononcer un seul mot, et je m'effaçais pour céder la place à ceux qui convoitent sa main... je ne sais ni intriguer, ni marchander... Confiant en la parole de M. Archibald Werpool, confiant aussi en celle de miss Diana, annoncez à M. Pomerol que rien au monde ne me fera revenir sur ma détermination.

Ces quelques phrases prononcées d'une voix vibrante détruisirent brusquement toutes les espérances caressées jusqu'alors.

Gaspard Terral quitta ma chambrette et s'avança vers Jasper Cardigan. Un changement subit se produisit dans l'attitude de ce dernier.

Jamais je n'arriverai à dépeindre ces deux hommes se regardant face à face, s'examinant avec effarement, stupéfaits de se trouver en présence l'un de l'autre... Jasper Cardigan pâlit affreusement, ses genoux ployèrent, il tendit les bras en avant comme pour implorer. Gaspard Terral esquissa un geste de mépris et dit :

— Monsieur Terral de Vandière, renoncez-vous à la main de miss Diana?

Nous restions muets de saisissement. Jasper Cardigan recula de trois pas et un violent combat parut se livrer en lui. Ses traits se décomposèrent et exprimèrent toutes les angoisses de la crainte et de la terreur.

— Monsieur Terral de Vandière, reprit d'une voix plus forte le misanthrope, renoncez-vous à la main de miss Diana?

— Non! répondit Jasper Cardigan.

Gaspard Terral s'écria :

— Monsieur Werpool, celui à qui vous voulez donner votre enfant est flétri par la justice française... Il est condamné à cinq ans de réclusion... C'est un voleur!

— Non, non, hurla Jasper Cardigan en s'arrachant les cheveux; je ne suis pas coupable... non... non.., ce n'est pas vrai...

— Voleur! voleur!... répéta Gaspard Terral.

— Ah! malheur, malheur sur moi!...

Et en prononçant ces derniers mots, le capitaine tomba à la renverse comme un homme foudroyé.

— Monsieur, dit Archibald Werpool en s'adres-



sant au misanthrope et en lui désignant Jasper Cardigan autour de qui on s'empressait, qui nous assure que vos paroles ne recèlent aucune calomnie et ?...

— Monsieur, interrompit Gaspard Terral en essuyant d'un revers de main deux larmes qui brillaient dans ses yeux ; moi seul avais le droit de parler ainsi à cet homme... Il est mon fils !

Quel coup de théâtre !

(à suivre.) A. BROWN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 juin 1891

M. Moissan, élu à la dernière séance membre titulaire pour la section de chimie, est vivement félicité par ses nouveaux collègues et invité à occuper le siège de son prédécesseur, M. Cahours.

M. Berthelot, interrogé sur l'état de santé de M. Bertrand, qui a été victime ces jours derniers d'un accident, sans grande gravité du reste, annonce que le savant secrétaire perpétuel reprendra prochainement ses travaux à l'Académie.

— *Chimie.* M. Duclaux donne lecture à l'Académie, au nom de M. Gernez, de l'analyse d'un travail sur les combinaisons que la mannite peut contracter avec le phosphomolybdate acide de soude. On sait aujourd'hui que les acides tartrique et malique, mis en contact avec les molybdates, phosphomolybdates et tungstates, donnent des combinaisons instables, dont quelques-unes ont un pouvoir rotatoire très notablement supérieur à celui du corps actif qui entre dans leur constitution. La mannite, si l'on en croit cet auteur, contracte des combinaisons analogues, et le fait est intéressant, car cette mannite est, au point de vue chimique, un alcool, tandis que les acides tartrique et malique peuvent être considérés à la fois comme des alcools et des acides.

— *Avertisseur électrique.* M. Léauté donne, au nom de MM. Richard, la description d'un avertisseur électrique destiné à mettre en évidence de très légères variations de pression dans un courant gazeux. Cet instrument se compose d'un tube qui est mis, par une de ses extrémités, en relation avec le tuyau par lequel passe le courant gazeux et qui par l'autre extrémité est mis en face d'un disque léger qui oscille autour d'un axe horizontal. Il est, dit M Léauté, d'une sensibilité extrême et sous la plus petite dépression le disque dont nous venons de parler est attiré et une sonnerie électrique est ainsi mise en mouvement. Cet appareil pourrait, d'après MM. Richard, rendre de grands services dans les exploitations ayant pour objet le chauffage et l'éclairage.

— *Une maladie des criquets.* Les criquets, ces terribles acridiens qui dévastent actuellement l'Algérie et causent la ruine et le désespoir de nos colons, seraient, si l'on en croit deux naturalistes, MM. Trabut et Brongniart, sujets depuis quelque temps à une affection parasitaire d'origine cryptogamique. M. Trabut a fait la découverte de plusieurs criquets malades, dont l'abdomen était couvert de taches noirâtres avec efflorescences de couleurs claires. Une étude attentive lui a fait reconnaître que cette maladie était occasionnée par un champignon parasite auquel il a donné le nom de *botrytis acridium.*

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Une nouvelle antilope. — Le Jardin zoologique de Londres vient de faire l'acquisition d'un nouvel animal, une antilope rapportée des contrées avoisinant le lac Ngami. L'antilope de Speke (*tragelaphus Spekii*) avait reçu son nom, en 1864, du Dr Sclater, qui n'en avait vu qu'une dépouille rapportée par le grand explorateur anglais. Le spécimen qui se trouve maintenant au Jardin zoologique est le premier individu amené vivant en Angleterre. La dépouille rapportée par Speke appartenait à un mâle, c'est une femelle que possède le Jardin zoologique. L'animal mesure $1^m,15$ à l'épaule; son corps est recouvert de longs poils gris souris, le



front et la tête ont un reflet rougeâtre, les oreilles sont grandes, très longues et les jambes fines. Les sabots, très allongés, permettent à l'animal de marcher dans les marécages au milieu desquels il vit. Quand on approche ces antilopes, au lieu de s'enfuir, elles se jettent à l'eau, plongent et restent ainsi complètement submergées, leurs naseaux seuls arrivant à fleur d'eau pour leur permettre de respirer.

Il paraîtrait que les mâles seuls ont des cornes; cependant, Serpa Pinto affirme que les femelles en ont également. La femelle que possède le Jardin zoologique n'a pas de cornes.

Nouveau moyen d'obtenir la dispersion des plombs. — On sait qu'en employant, pour la charge des cartouches de chasse, les bourres de carton d'une faible épaisseur, qui permettent aux gaz de souffler au milieu des plombs, on obtient une dispersion plus grande des projectiles, et on arrive ainsi à annihiler l'extrême concentration produite par le forage à étranglement. Un expérimentateur américain affirme avoir obtenu une dispersion plus considérable et plus effective des projectiles en divisant la charge de plomb en quatre sections longitudinales au moyen de deux cartons insérés dans la bourre, et qui se coupent à angle droit. A 25 mètres, la charge, ainsi divisée en quatre sections, s'est trouvée très régulièrement distribuée dans un cercle de $0^m,80$, alors que le même canon choke bored, tirant une cartouche ordinaire, mettait à la même distance toute sa charge dans un cercle de $0^m,25$.

La ligne souterraine de New-York a Brooklyn. — Non contente de posséder un réseau métropolitain aérien, la ville de New-York va entreprendre la construction d'une ligne métropolitaine qui mettra Brooklyn en communication avec la capitale, au moyen d'une série de tunnels d'une longueur totale de 65 kilomètres. La dépense de ce nouveau réseau s'élèvera à 300 millions de francs.

La ligne sera située à 33 mètres au-dessous du niveau de la rue, et comportera une double voie. Les tunnels traverseront, sur tout leur parcours, la couche rocheuse qui s'étend entre les deux villes. Les stations souter-

raines auront 100 mètres de long, 20 de large et 10 de haut. Pour chaque gare, le transbordement des voyageurs se fera au moyen de six ascenseurs qui pourront monter ou descendre 340 personnes par minute.

Quant au tunnel lui-même, il aura une largeur de 9 mètres et une hauteur de 7 mètres, et sera construit en briques cimentées. La ventilation doit être assurée par des machines à air et des ouvertures extérieures percées à une vingtaine de mètres les unes des autres. Le prix des places, de Brooklyn à New-York, sera de 0 fr. 15.

La photographie du bacille de la fièvre typhoïde. — Le Dr Charles Cresson, de Philadelphie (États-Unis), aurait réussi à reproduire sur plaque l'image photographique du bacille de la fièvre typhoïde. Pour recueillir un certain nombre d'individus de cet être infiniment petit, l'auteur reçoit l'eau qui le contient dans un entonnoir muni d'une allonge se terminant en pointe et ayant un robinet. On agite l'eau et on la verse dans l'entonnoir : on la laisse reposer assez longtemps, puis, de la pointe de l'allonge, en tournant doucement le robinet, on laisse tomber une seule goutte sur la plaque porte-objet, et on passe immédiatement la plaque dans le microscope. Au moyen de la chambre photographique, ce microbe peut être agrandi de 3,500 diamètres environ. Ainsi vu, il a à peu près la forme d'un battant de cloche, c'est-à-dire qu'il est un peu gonflé aux deux bouts.

L'origine du canon du Palais-Royal. — On lit dans les *Mémoires de Bachaumont :*

« Le canon du Palais-Royal fut placé, en 1788, par Rousseau, pour remplacer la petite chambre remplie de poudre faisant explosion dès que le soleil y frappait, laquelle chambre avait été ajoutée au méridien du Palais-Royal, objet de la prédilection des badauds parisiens.

« Lorsqu'en 1782 le duc d'Orléans entreprit de métamorphoser le Palais-Royal, les Parisiens s'étaient émus en pensant qu'ils allaient peut-être perdre leur cher méridien, qui fut au contraire remis à neuf, et auquel le prince eut la délicate attention de faire ajouter la petite chambre. »

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

—

M. TROOST

M. Troost est âgé de près de soixante-six ans ; il en paraît cinquante à peine. Les lunettes qu'il porte invariablement laissent voir un regard doux et bienveillant. Le temps a passé sans altérer la sérénité de l'homme ; et la science, en lui faisant une vie exempte de luttes et de tribulations stériles, l'a conservé jeune et allègre.

Le célèbre chimiste est enfant de Paris. Il entra à l'École normale supérieure en 1848 ; en 1851, il en sortit avec le titre d'agrégé. De 1851 à 1855, il professa à Angoulême ; puis il passa au lycée Condorcet (alors lycée Bonaparte), où il resta jusqu'en 1868. A cette époque, il est nommé maître de conférences à l'École normale et, en 1874, il devient, à la Sorbonne, titulaire de la chaire de chimie, qu'il occupe encore. Enfin, en 1884, il est élu membre de l'Institut, dans la section de chimie.



M. Troost, né à Paris, le 17 octobre 1825.

Ajoutons que M. Troost est docteur ès sciences physiques depuis 1857 et qu'il a été nommé officier de la Légion d'honneur en 1885.

Le bagage scientifique de M. Troost est considérable ; ses recherches ont porté sur presque toutes les parties de la chimie, et les découvertes dont la paternité lui revient, soit en totalité, soit comme collaborateur de M. Sainte-Claire Deville, sont fort nombreuses. Procédant d'après la méthode d'observation expérimentale, il a surtout enrichi le domaine pratique de la science. Tous les chimistes connaissent ses travaux sur les densités des vapeurs et sur les équivalents des substances vaporisables, sur la dissociation, sur les transformations allotropiques, sur la perméabilité des métaux aux températures élevées, etc. Il a aussi étudié particulièrement quelques-unes des questions les plus importantes de la métallurgie, entre autres le rôle du silicium et du maganèse dans la métallurgie du fer.

M. Troost a publié un *Traité de chimie* qui en est à sa dixième édition. C'est, pour les élèves qui suivent les cours de mathématiques spéciales et de mathématiques élémentaires ; l'ouvrage de chimie classique par excellence. Il est écrit avec autant de méthode que de clarté, et l'énorme succès qu'il a obtenu est amplement justifié par sa valeur. Outre ce livre, on a de M. Troost un *Précis de chimie*, et un grand nombre de *Mémoires* qui ont paru dans des publications périodiques.

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

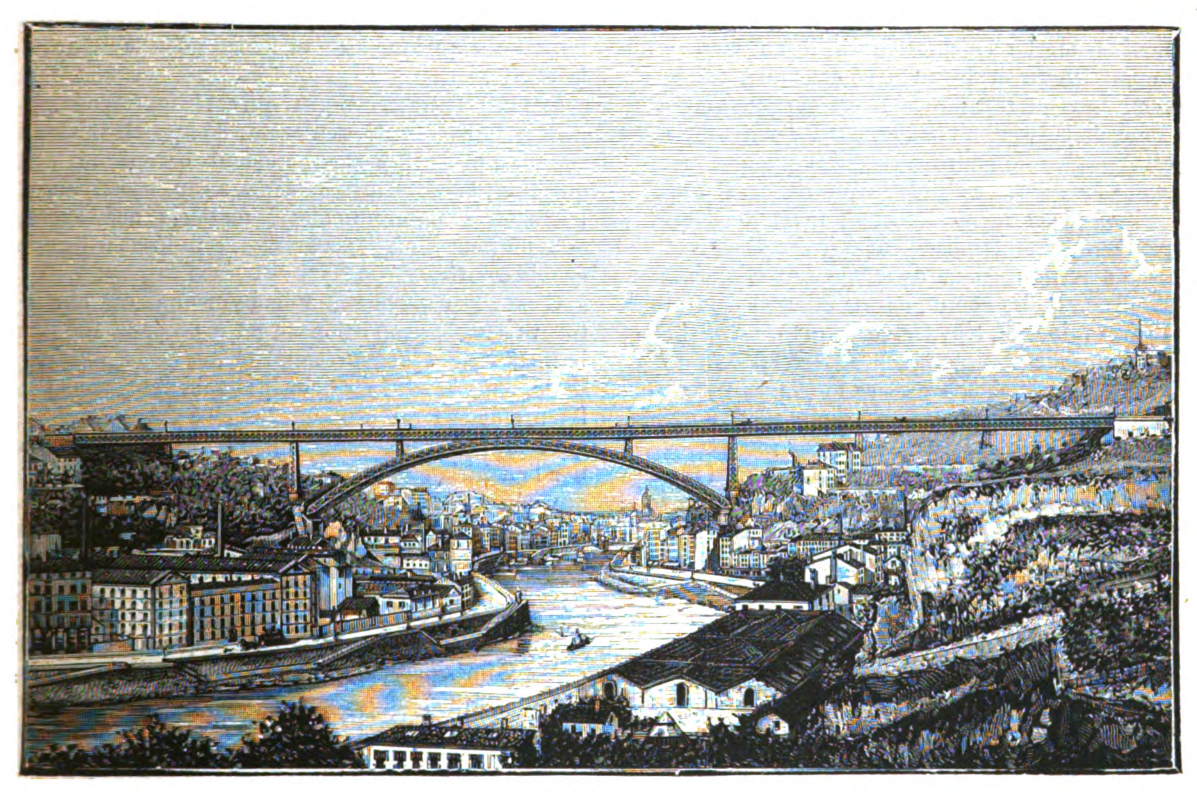
—

PROJET DE PONT

RELIANT FOURVIÈRES A LA CROIX-ROUSSE

Lorsqu'on examine un plan de la ville de Lyon, on voit que deux des quartiers les plus populeux sont bâtis l'un sur la colline de Fourvières, l'autre sur celle de la Croix-Rousse, séparées par le cours de la Saône. Les relations entre ces deux points sont assez pénibles. Du haut de la colline de Fourvière, on voudrait pouvoir prendre son vol pour aller se poser sur sa voisine, si proche à vol d'oiseau, si loin pour le piéton.

Bien des imaginations ont été mises en éveil, bien des projets hardis ont été faits pour relier ces deux points par un pont s'élançant au-dessus de la Saône. Mais, jusqu'à présent, aucun n'avait abouti. Celui de M. Clavenad, ingénieur des ponts et chaussées, directeur des travaux de la ville de Lyon, vient d'avoir plus de succès, et a été adopté par le conseil municipal et par le conseil général. Une fois les fonds votés, le travail pourra marcher rapidement, car, après les merveilles accomplies par la métallurgie moderne, rien ne s'oppose à l'exécution d'un semblable projet.



PROJET DE PONT RELIANT FOURVIÈRES A LA CROIX-ROUSSE.

Le pont projeté entre les deux collines lyonnaises aura une longueur totale de 543 mètres, s'appuyant sur un arc de 214 mètres, à une hauteur de 80 mètres au-dessus du lit de la Saône. Le viaduc, constitué par deux poutres droites de 5 mètres de hauteur, supportera deux voies superposées, l'une supérieure pour voitures et piétons, l'autre, inférieure, pour l'établissement d'un chemin de fer.

Cet ouvrage n'est pas destiné uniquement à faciliter les relations entre les deux plateaux populeux de la cité lyonnaise, il doit opérer en même temps le raccordement de la ligne de Bourg avec Saint-Étienne et mettre directement en communication Lyon, l'Ain, le Jura et la Suisse avec les régions industrielles et agricoles de la Loire. Il présente, en outre, une grande importance militaire tant au point de vue de la mobilisation que pour la défense même de la place.

Le projet élaboré par M. Clavenad constitue une œuvre des plus remarquables ; la haute personnalité de l'auteur, qui s'est fait une place de premier ordre dans le monde des ingénieurs, est un sûr garant de la réussite de l'entreprise.

L'aspect de ce pont gigantesque étendant son tablier sur la ville de Lyon sera des plus curieux. Le dessin qui accompagne notre article en donne une idée et fait voir que la réalisation du projet ne manque pas d'élégance. L'arc qui s'élève au-dessus de la Saône est plein de hardiesse et sa courbe s'harmonise heureusement avec les parties droites de l'œuvre.

AGRONOMIE

—

L'ENSILAGE DES FOURRAGES VERTS

Dans l'alimentation rationnelle du bétail de la ferme, rien ne vaut, pour la quantité et la qualité des produits que l'on demande aux animaux : lait, viande et laine, l'emploi des fourrages verts, dont la culture intensive constitue d'ailleurs la base de toutes les opérations zootechniques.

Mais, en agriculture, comme en toute chose d'ailleurs, il est des nécessités qu'il faut subir. Pendant l'hiver, alors que toute végétation est suspendue, que les feuilles mortes jonchent le sol, il faut bien se résigner à nourrir le bétail avec des fourrages secs : pailles, foins et regains; ceci est surtout vrai pour les mois de janvier, février et mars, car à toutes les autres époques de l'année, en échelonnant convenablement les semis, on peut avoir *du vert* jusqu'en décembre et dès le mois d'avril. C'est ainsi que le seigle semé en septembre peut être coupé en vert dès le mois d'avril; il en est de même du trèfle incarnat, et d'autre part, les choux, navets et rutabagas semés en mai et juin sont récoltés en octobre, novembre et même décembre.

On a donc songé à avoir des fourrages verts pendant les trois mois où aucune récolte n'est possible, et on y est arrivé par l'*ensilage*.

Cette méthode, d'abord appliquée au maïs fourrage dès 1861 par M. Reihlen, agriculteur des environs de Stuttgard, a été appliquée depuis aux autres fourrages verts, notamment au trèfle, à la luzerne, aux regains de prairies et même aux choux et aux feuilles de betterave.

Les silos se font de trois manières :

1° Silos en terrassement;

2° Silos en maçonnerie;

3° Silos à l'air libre.

Les premiers, étant les moins coûteux et les plus faciles à établir, seront surtout l'objet de la présente note.

Voici la manière de les établir : Dans un terrain consistant et peu perméable, on creuse une fosse de 1 mètre à 1m,50 de profondeur, de longueur et de largeur variables suivant la quantité de fourrage dont on dispose; la terre retirée de cette fosse est mise en tas sur les bords.

Le fourrage, maïs ou autre, étant préalablement coupé, est disposé dans le silo; quelquefois on ne le hache pas et les tiges sont disposées dans le sens de la longueur. Dans l'un et l'autre cas, le fourrage doit être fortement tassé dans la fosse; on la remplit ainsi complètement et même on fait dépasser au-dessus du niveau du sol sur une hauteur de 0m,60 environ. On recouvre d'une couche de paille, puis de planches, et on charge celles-ci avec la terre retirée de la fosse. Il est encore recommandé de ne pas déposer le fourrage directement sur la terre nue, mais de couvrir tout l'intérieur de la fosse d'un revêtement de paille qui isole les plantes de la terre. Les deux points essentiels dans cette opération sont : 1° d'éviter les vides dans la masse pour se mettre à l'abri du contact de l'air, et 2° de charger fortement le silo, la charge à supporter par les fourrages ne devant jamais être inférieure à 700 kilogrammes par mètre carré.

Les fourrages ainsi ensilés non seulement se conservent très bien avec leur eau de végétation, mais encore ils subissent dans le silo des modifications chimiques très heureuses si l'ensilage a été bien exécuté.

En effet, le fourrage vert (car c'est sous cet état qu'il doit être mis en silo, une dessiccation préalable, si minime qu'elle soit, étant toujours défavorable), le fourrage vert, disons-nous, subit dans les silos une fermentation alcoolique qui donne lieu à des transformations quelque peu variables selon la nature de la plante.

Le maïs géant ou caragua, qui est le fourrage le plus généralement ensilé, renferme, d'après M. L. Grandeau, qui s'est particulièrement occupé de cette question, les principes suivants : eau, sucre, matières azotées (albuminoïdes), matières non azotées (amidon, etc.), matières grasses, cellulose ou ligneux et sels minéraux.

C'est l'eau qui domine de beaucoup, car elle s'y trouve dans la proportion de 84 à 86 pour 100 dans le maïs venant d'être récolté.

Or, dans le silo, ces principes subissent, sous l'influence de la fermentation, des changements chimiques dont le résultat final a pour conséquence d'amener l'enrichissement du fourrage en certains principes aux dépens d'autres qui se transforment en eau, en acide carbonique, alcool et autres composés volatils.

Quelquefois, on ajoute au maïs à ensiler des quantités variables de paille hachée, de balles, etc. Or, ce qui est vrai des réactions chimiques accomplies dans la fermentation du maïs, l'est aussi pour ces matières qu'on y incorpore avec grand succès.

C'est un maïs de ce genre que MM. Grandeau et Leclerc ont étudié; à la suite de patientes et minutieuses recherches, ils sont arrivés à reconnaître :

1° Que la fermentation du sucre tout formé dans la plante produit de l'alcool, des éthers composés et des acides en quantité notable.

2° Que l'amidon et une partie de la cellulose se transforment partiellement en glucose sous l'influence de l'acidité du mélange;

3° Que la substance azotée et les matières grasses se concentrent et augmentent dans un poids donné, par suite de la destruction de la matière non azotée (amidon et cellulose);

4° Qu'en définitive, le fourrage ensilé s'enrichit en principes azotés par rapport aux substances non azotées qu'il renferme.

C'est ainsi que 100 kilogrammes de fourrage ensilé, maïs ou autre, renferment plus d'azote que 100 kilogrammes de ce même fourrage au moment de la récolte.

D'ailleurs, pour fixer les idées à ce sujet, nous ne saurions mieux faire que de donner ici, d'après les chimistes précédemment cités, l'analyse comparative d'un maïs naturel et du même maïs ensilé (avec un



tiers environ de son volume de balles de blé et de paille). Voici les chiffres :

	Maïs naturel.	Maïs ensilé.
Eau	86,20	60,72
Sucre	0,43	1,89
Matière azotée	0,90	3,74
Matière non azotée	7,67	14,59
Matière grasse	0,18	1,50
Cellulose, ligneux	3,67	8,70
Cendres	0,95	8,43
Acides	»	0,43
	100,00	100,00

Les modifications du fourrage ensilé sont non seulement d'ordre chimique, mais encore d'ordre physique. Ces dernières portent sur le volume qui se réduit toujours, car au bout de quelques mois, un silo établi comme nous l'avons indiqué se trouve au ras du sol; la coloration change également, il en est de même de l'odeur. Cependant la coloration change d'autant moins que l'opération a été mieux faite; quelquefois la couleur verte devient plus ou moins brune. Quant à l'odeur, elle est essentiellement variable; généralement elle est quelque peu alcoolique, maisle plus souvent l'odeur est fortement prononcée à cause des acides acétique et butyrique qui se dégagent; cependant les animaux s'habituent vite à cette odeur qui ne laisse pas d'impressionner très désagréablement notre odorat. Les fourrages ensilés, et surtout bien ensilés, sont très favorables au bétail; toutefois, ils ne constituent jamais qu'une partie de la ration.

Les expériences de MM. Joulie et Cottu sur les bêtes à cornes à l'engrais sont tout à fait en faveur du trèfle ensilé comparé au trèfle sec. M. de Turckeim a signalé également les heureux effets des fourrages ensilés dans l'alimentation des vaches laitières, et M. Nivière estime que le trèfle incarnat ensilé, employé à l'engraissement des bœufs, lui a été payé, par la plus-value de ce bétail, à raison de 2 fr. 20 le quintal. Pour le maïs, on trouve en général que la valeur alimentaire du fourrage vert ressort à 0 fr. 92 les 100 kilogr., tandis qu'elle est de 1 fr. 12 pour le second.

Donc, l'ensilage, conduit d'après des données scientifiques, offre une ressource précieuse à l'agriculture, sinon on n'obtient que des produits bon à jeter au fumier.

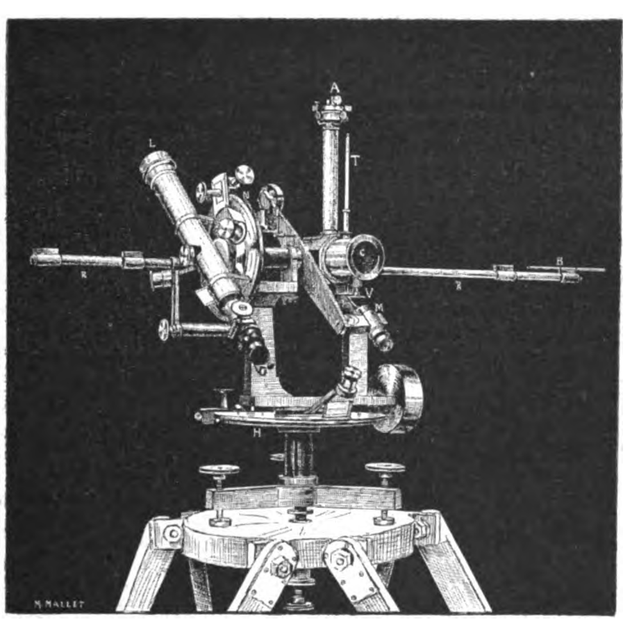
Professeur Albert LARBALÉTRIER.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

L'OBSERVATOIRE DU PARC SAINT-MAUR

C'est en 1880 qu'a été créé cet établissement, situé dans un parc de trois hectares, acquis à des conditions avantageuses par l'État, et placé dans une situation telle qu'on peut y étudier, dans des conditions normales, le climat de Paris. Il a été destiné, dès sa création, à servir d'Observatoire au bureau central, dont les bureaux sont établis rue de l'Université. On peut le considérer comme étant aujourd'hui à peu près achevé. Aussi M. Mascart vient-il de le présenter officiellement aux membres du Congrès des météorologistes français, qui s'est réuni comme toutes les années, au Ministère de l'Instruction publique, sous la présidence du titulaire actuel de ce département.

Depuis la création de l'Observatoire du parc, les travaux sont dirigés par M. Renou, le doyen des météorologistes français. Peu de temps après sa sortie de l'École polytechnique M. Renou fut attaché, en 1837, en qualité de secrétaire, à la Commission scientifique qui explora l'Algérie. Depuis lors, il s'est adonné à la science si difficile dont il est un des réformateurs, et il s'est surtout préoccupé d'assurer le contrôle permanent des instruments enregistreurs par des lectures directes effectuées dans des conditions irréprochables.



Théodolithe-Boussole.

A. Suspension du fil.
B. Barreau aimanté en expérience.
C. Cage dans laquelle l'aimant est suspendu.
H. Cercle azimutal.
L. Lunette.
M. Microscope pour la lecture du barreau.
N. Cercle de hauteurs.
RR. Tige pour la mesure des déviations.
T. Thermomètre.
V. Vis d'arrêt des oscillations.

La salle des enregistreurs, au parc Saint-Maur, a été construite *ad hoc* dans des conditions excellentes, et toutes les indications des instruments placés dans les diverses parties du parc y seront reçues électriquement.

L'établissement possède une bibliothèque spéciale, donnée par M. Hervé-Mangot, et formée de plusieurs milliers de volumes, qui ont appartenu à ce célèbre académicien et lui ont servi pour ses travaux.

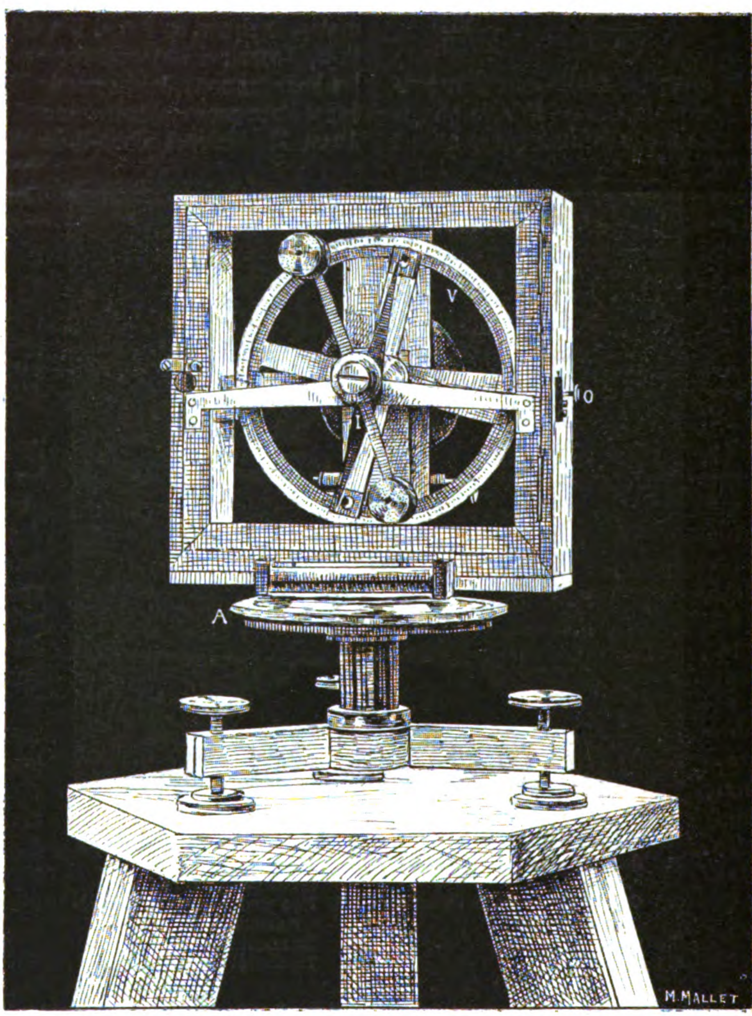
On a disposé, sur le même étage, deux vastes chambres meublées très convenablement, et destinées à fournir l'hospitalité aux savants venant visiter l'établissement, et se familiariser dans les méthodes de lecture directe et d'enregistrement. Une de ces chambres est actuellement occupée par un des physiciens attachés au Pic du Midi.

On y a construit une coupole astronomique, cadeau de M. Eiffel, destinée à abriter un équatorial, à l'aide duquel seront exécutées toutes les recherches astronomiques en relation avec la météorologie, telles que l'observation des taches solaires, l'analyse spectrale des raies atmosphériques, la polarisation de la lumière, etc.

Le magnétisme terrestre y est observé depuis 1881 dans des bâtiments spéciaux construits à l'occasion des leçons que donna M. Mascart aux officiers de la marine française envoyés au cap Horn pour y observer le passage de Vénus et y étudier l'astronomie, de concert avec les différentes expéditions polaires des autres nations civilisées. La direction en a été confiée à M. Moureaux, qui y continue tous les ans l'enseignement de M. Mascart, en faveur d'autres officiers désignés par le ministre de la Marine, et destinés aux explorations scientifiques que le gouvernement français fait sans relâche exécuter.

Ce pavillon est isolé de tous les autres; il n'entre que du cuivre dans sa construction. On l'a soustrait, avec le soin le plus scrupuleux, aux influences perturbatrices qui ont empêché de persister dans les tentatives faites à différentes reprises, tant à l'Observatoire de Paris qu'à celui de Montsouris. La partie capitale est la cave, dans laquelle se trouvent placés des instruments à lecture directe et le magnétographe Mascart. Ces deux genres d'instrument offrent des particularités très nombreuses, qui méritent d'être signalées.

Grâce à l'obligeance de M. Mascart, nous pouvons présenter à nos lecteurs les deux appareils servant aux mesures directes, lesquels n'ont point encore été figurés dans aucun ouvrage.



BOUSSOLE D'INCLINAISON.
A. Cercle azimutal. — I. Aiguille. — LL. Loupes mobiles. — O. Vis pour soulever l'aiguille. V. Cercle vertical.

Les légendes qui accompagnent nos dessins sont suffisantes pour que l'on puisse comprendre la manœuvre de ces appareils, à l'aide desquels on détermine en valeur absolue les trois éléments principaux du magnétisme terrestre, l'intensité absolue de la force attractive spéciale, exercée sur la terre par l'aiguille aimantée, la déclinaison ou angle formé par l'aiguille aimantée avec le méridien, enfin l'inclinaison ou l'angle formé avec le plan horizontal. Des instruments du même genre étaient emportés par M. Moureaux, dans ses voyages en France et à l'étranger, pour tracer ses cartes magnétiques.

Nous aurons l'occasion de parler des observations qu'il exécute en campagne. En exposant les résultats inattendus qu'il a constatés, nous reviendrons naturellement sur les détails de ces différentes manipulations.

Le magnétographe est destiné à l'enregistrement photographique automatique des variations des trois éléments que nous avons énumérés plus haut, et dont l'étude est indispensable pour que l'histoire des perturbations magnétiques soit connue, c'est-à-dire pour que l'on puisse arriver à la connaissance exacte du rôle que le pouvoir magnétique joue dans les phénomènes naturels.

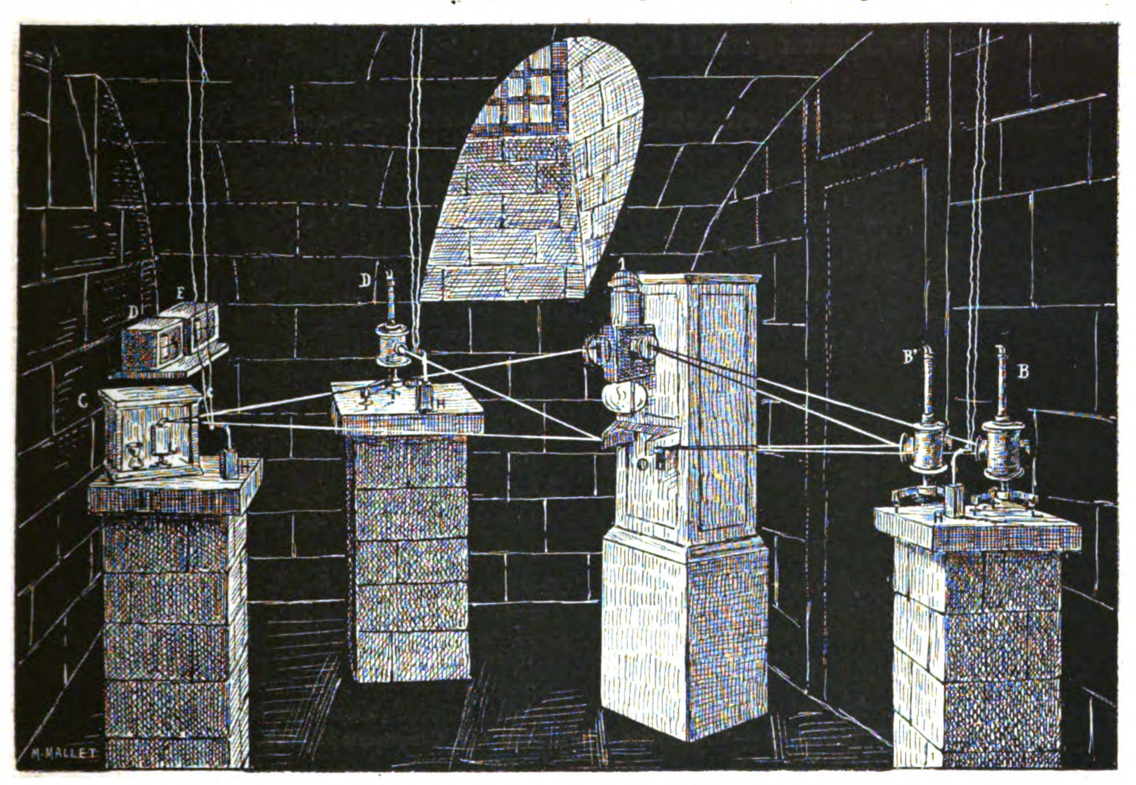
Un grand nombre de raisons théoriques, dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer sans allonger démesurément cet article semblent prouver que le déchiffrement complet des hiéroglyphes tracés par les instruments magnétiques, est le seul moyen d'arriver à la prédiction rationnelle du temps, et que ces lignes bizarres renferment dans leurs évolutions saccadées tout l'avenir d'une des branches les plus séduisantes du savoir humain !

Les appareils soumis à l'enregistrement sont na-

turellement au nombre de trois. Chacun se compose essentiellement d'un barreau aimanté mobile obéissant aux caprices d'un des trois éléments magnétiques et portant un miroir sur lequel se dirige un des faisceaux lumineux qu'on voit passer dans notre figure.

Ce rayon passant par une fente spéciale est fourni par la combustion d'un jet unique de gazogène. Les variations incessantes de position de chacun des trois aimants se produisent par des variations correspondantes dans la situation du rayon réfléchi par le miroir qu'il porte. Ce faisceau réfléchi vient frapper constamment un des points d'une feuille de papier sensibilisée au gélatino-bromure d'argent, et qui se déroule proportionnellement au temps. C'est le procédé employé constamment lorsque l'on emploie la photographie aux enregistrements scientifiques. La succession de ces impressions produit une ligne ondulée, qui se manifeste et se fixe par le développement.

Nous n'entrerons point dans le détail de ces manipulations avec lesquelles les lecteurs de la



Caves du magnétographe Mascart.

B et B' Bifilaires. — C. Balance magnétique. — D' Delinomètre. — D et E. Enregistreurs Richard frères de la température et de l'état hygrométrique de l'air. — HHH. — Solénoïdes pour l'inscription automatique de l'heure. — I. Enregistrement.

Science illustrée sont familiarisés par les articles de M. Dillaye.

Une des idées importantes de M. Mascart, a été de combiner la direction des trois rayons de lumière de manière que les trois diagrammes soient tracés côte à côte sur une feuille unique et rapprochés les uns des autres, ce qui permet de les comparer avec la plus extrême facilité.

Nous donnons comme exemple une courbe troublée par une curieuse perturbation produite pendant les troubles atmosphériques du 15 mai. Nous l'avons rapprochée du diagramme de courbes analogues, montrant l'évolution régulière des ondulations normales produites par le mouvement du soleil suivant les heures et suivant les saisons. Grâce aux simplifications opérées par M. Mascart, dans la construction de ses magnétographes, cet appareil fonctionne déjà, non seulement à Paris, mais à Lyon, à Clermont, à Perpignan, à Nice, à Nantes, à Toulouse et à Besançon. De plus il tend à se répandre chez les nations étrangères, même en Angleterre où les premiers magnétographes ont été installés, et où l'amour-propre national poussait à la conservation indéfinie des lourds et paresseux appareils installés avec tant de frais à l'observatoire de Kew. D'un autre côté, pour définir d'une façon absolue le moment où se produisent certaines particularités intéressantes dans les différents magnétographes du monde, il est indispensable que les divers diagrammes portent des marques indiscutables indiquant l'heure avec la haute précision des meilleures horloges astronomiques. En conséquence, M. Moureaux a établi, à côté de chacun des papareils de variation, un solénoïde faisant partie d'un circuit électrique dans lequel une excellente horloge lance, toutes les trois, heures un courant qui perturbe artificiellement pendant un temps très court

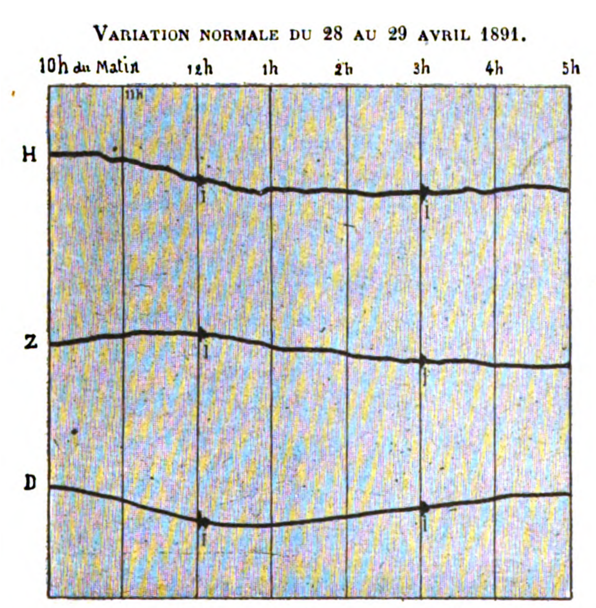
son barreau aimanté. Il en résulte une trace caractéristique dont nous avons signalé un spécimen dans chacun de nos diagrammes. Le lecteur pourra trouver trop aisément les autres marques pour qu'il ait été nécessaire de multiplier les indications.

L'idée d'ajouter ces repères à chacun des diagrammes du magnétographe a conduit M. Moureau à faire une grande découverte. Lors de certains tremblements de terre, il a reconnu à son grand étonnement, des marques semblables à celles qu'il produisait artificiellement. Il était de la plus haute importance de s'assurer que ces marques n'étaient pas dues à des vibrations d'origine mécanique transportées à grande distance par le sol, et trop faibles pour que d'autres appareils que l'aiguille magnétique les manifestassent.

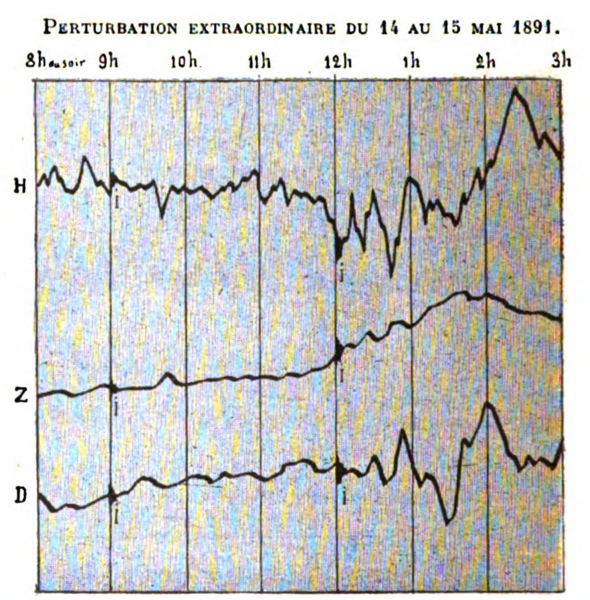
Afin de s'assurer qu'il n'en était rien, il a associé à l'aiguille aimantée en acier une aiguille non aimantée en cuivre qui n'a pas bronché, car le rayon de lumière réfléchi par un miroir n'a éprouvé aucune oscillation. Il y a donc des cas où le magnétisme terrestre, le fluide mystérieux de la terre, entre en convulsion en même temps que l'écorce que nous habitons, et c'est alors probablement que le monde est ébranlé.

W. DE FONVIELLE.

VARIATION NORMALE DU 28 AU 29 AVRIL 1891.



PERTURBATION EXTRAORDINAIRE DU 14 AU 15 MAI 1891.



Fac-similé en grandeur naturelle, des trois courbes inscrites automatiquement par le magnétographe : D. Déclinaison. — H. Composante horizontale. — Z. Composante verticale.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE
ET
L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

XII. — ACCIDENTS ET REMÈDES

Le révélateur est repoussé par la gélatine. — Le voile. — Voile rouge, jaune, vert, blanc. — Points blancs. — Points mats. — Taches noires. — Ondes, stries, nuages. — Nids d'abeille. — Lignes en zigzag. — Image faible et sans vigueur. — Image harmonieuse manquant d'intensité. — Image faible manquant de détails. — Image détaillée trop intense. — Solarisation ; halo. — Décollement ; ampoules ; plis. — Fixage lent. — Altération du cliché. — Voiles et taches au renforcement. — Cliché brisé.

Malgré toutes les précautions prises, tout le soin apporté, il peut arriver que des accidents se produisent au cours des différentes manipulations. Nous allons les passer en revue. La connaissance des causes sera le remède pour parer à ces insuccès lors de nouvelles manipulations.

Quant aux clichés qui auront subi ces accidents, s'il existe un remède pour les améliorer, je prendrai soin de vous l'indiquer.

(1) Voir les nos 157 à 188.

LE RÉVÉLATEUR EST REPOUSSÉ PAR LA GÉLATINE.

Je vous ai dit qu'il fallait, au développement, que la plaque fût couverte par le bain d'un seul coup. Or si l'émulsion étendue sur les plaques contient trop d'alun, ou si ces mêmes plaques ont été conservées trop longtemps dans un endroit sec, le bain se trouve pour ainsi dire repoussé par la gélatine. Elle ne se laisse pénétrer que difficilement et inégalement. Pour éviter cet insuccès, quelques praticiens opèrent avec un bain de développement tiède. D'autres se contentent d'immerger la plaque dans l'eau avant de la développer.

Avec l'acide pyrogallique, cet insuccès n'est pas

à craindre, puisque vous plongez votre plaque, pendant quelques instants, dans le bain incomplètement formé, et que l'addition du carbonate de soude ne vient qu'ensuite, c'est-à-dire lorsque la couche de gélatine a été rendue perméable.

LE VOILE.

Après le fixage, le cliché semble recouvert d'une légère teinte uniforme généralement de la même couleur que la négative. C'est le voile. Il faut tout d'abord déterminer d'où il vient et quand il a été produit. Le voile peut, en effet, se produire avant, pendant ou après l'exposition à la chambre noire.

Vous êtes certain que le voile a été produit pendant l'exposition lorsque, au développement, toute la plaque se grise à l'exception des marges ou des endroits recouverts par les coins et par les taquets. Cette certitude comme les causes de ce voile restent faciles à déterminer : trop grande surexposition; pénétration du soleil par l'objectif; mauvaise fermeture de l'obturateur; trou dans la chambre.

La plaque tout entière se voile-t-elle? Cherchez la lumière étrangère qui a pu impressionner votre plaque. Fissure laissant pénétrer de la lumière blanche dans le laboratoire; défectuosité de l'emballage; boite ouverte accidentellement au jour. Si l'une de ces causes existe, le voile aura été produit avant l'exposition.

Il nous reste le voile produit après l'exposition. Celui-là, nous ne l'avons que par notre faute et, par notre très grande faute.

Si vous avez vérifié la qualité des verres rouges de votre laboratoire, comme je vous l'ai indiqué; si, comme je vous l'ai indiqué aussi, vous avez couvert votre cuvette pendant le développement, le voile, dans l'espèce, ne peut plus être attribué qu'à un développement trop rapide. Le remède est bien simple : ajoutez plus de bromure au révélateur ou diluez le bain de développement.

VOILE ROUGE, JAUNE, VERT, BLANC.

Lorsque le voile revêt l'une de ces teintes, il peut provenir d'une action autre que de celle d'une lumière étrangère.

Le ton rouge dérive soit d'une émulsion préparée avec un excès d'azotate d'argent, qui se combine avec la gélatine ou avec d'autres substances organiques; soit d'une émulsion contenant un excès de bromure soluble.

La teinte jaune, qui affecte un ton rougeâtre ou brun, si l'on a employé le révélateur à l'acide pyrogallique, peut émaner d'un développement défectueux. Le développement a été trop lent ou trop chargé d'alcali, surtout si l'on a employé l'ammoniaque au lieu de carbonate de soude. Le remède consiste à immerger les plaques dans un bain d'acide chlorhydrique à 3 pour 100.

Le voile est-il inégalement réparti sur la plaque? Le révélateur ne l'a pas recouverte uniformément, et l'action oxydante de l'air s'est fait sentir plus énergiquement sur certaines parties. Le remède est le même que précédemment.

Dans le cas du développement à l'oxalate ferreux, un semblable voile est dû à une incomplète élimination de l'hyposulfite ou à l'emploi d'une solution de fer trop faible et manquant d'acidité. Le remède est le même que précédemment.

La teinte verte, donnée à la lumière réfléchie, et rouge par transparence, provient de différentes causes, mais le plus généralement de l'immersion dans un bain d'hyposulfite très vieux, surtout lorsque le cliché a été mal lavé avant le fixage. Le remède consiste à traiter le cliché par une substance oxydante. L'eau oxygénée ou le bain d'acide chlorhydrique donnent de bons résultats.

La teinte blanche se produit dans le développemente à l'oxalate ferreux. Nous avons vu, en traitant ce développement, les moyens de l'éviter ou d'y remédier.

POINTS BLANCS.

Les points blancs, visibles pendant le développement, et qui, après fixage, restent brillants comme le verre, sont de deux sortes : ou leurs contours sont nettement définis, ou ils sont peu définis.

Dans le premier cas, ces points proviennent de bulles d'air qui, adhérant à la plaque pendant le développement, ont empêché l'action du révélateur. Il faut donc avoir soin de faire disparaitre ces bulles, soit en remuant le bain, soit au besoin en passant le doigt ou un pinceau sur la couche de gélatine.

Dans le second cas, ces points sont provoqués par des poussières adhérentes à la couche gélatineuse, et qui ont empêché ou l'action de la lumière, ou l'action du révélateur. Blaireautez donc bien votre plaque avant l'exposition et avant le développement. Je ne saurais trop vous recommander cette précaution. J'entends à chaque instant dire autour de moi : telles plaques de telle marque sont piquées. Et le plus souvent le plaignant a oublié le coup de blaireau.

Il peut se faire, toutefois, que ce défaut provienne de petites bulles d'air prises dans la gélatine au moment de l'extension de l'émulsion. Vous auriez alors à vous en prendre au fabricant. Ne vous hâtez pas, cependant, de lui jeter la pierre. En matière d'accidents photographiques, c'est le cas ou jamais de retourner sept fois sa langue dans sa bouche avant de parler, car sept fois sur dix au moins les accidents proviennent du photographe. Il en est cependant de spéciaux dont vous ne pouvez faire votre *mea culpa*, mais je me hâte d'ajouter qu'on les rencontre rarement dans des plaques de bonne marque.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

Science expérimentale et Recettes utiles

LA PLUIE ARTIFICIELLE. — Une série d'expériences doit être faite aux États-Unis pour rechercher un procédé de pratique devant produire une condensation artificielle des nuages. On lancera dans les airs des ballons pleins de gaz détonnants que l'on fera éclater à l'aide de l'étincelle électrique. On compte employer comme mélange détonnant l'oxygène et l'hydrogène. Les frais de ces expériences seront supportés par le gouvernement.



NOUVELLE PILE SÈCHE. — La pile inventée par M. Meserole n'est pas précisément une pile sèche, mais la masse qui remplit les jarres est une pâte qui ne se renverse pas. On mélange intimement, en poudre, les substances suivantes : charbon de bois, 3 parties, graphite, 1 partie, peroxyde de manganèse, 3 parties, chaux hydratée, 1 partie, arsenic blanc, 1 partie, dextrine ou amidon, 1 partie, puis on en fait une pâte bien homogène et bien travaillée, avec un liquide composé par parties égales d'une solution saturée de chlorure d'ammonium et d'une solution de chlorure de sodium dans l'eau, auquel on ajoute 1/10 de son volume d'une solution de bichlorure de mercure et autant d'acide chlorhydrique.

NOIR A L'ARGENT. — 1° Prendre de l'acide nitrique à 40°, y faire dissoudre de l'argent (à saturation).

2° Chauffer doucement la pièce à noircir qui doit être exempte de soudure d'étain.

3° Plonger la pièce dans la solution d'argent, jusqu'à refroidissement, puis la remettre sur le feu pour la sécher.

La pièce est alors noire. On la laisse refroidir, puis on la frotte avec une brosse demi-douce, enduite de mine de plomb.

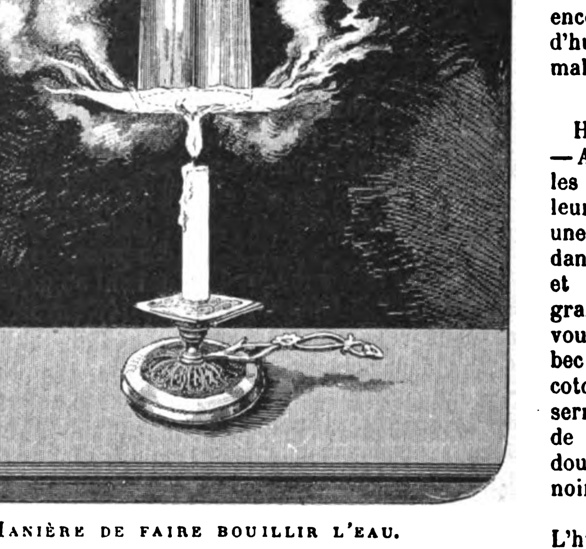
SOUDURES POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES. — Parties égales d'étain et de plomb. Dans les appareils, il est important de ne pas faire la soudure avec les acides ou le chlorure de zinc. Ces liquides ne peuvent s'enlever facilement et finissent par corroder le métal. Etendu sur le bois ou l'ébonite, le chlorure de zinc ne sèche jamais et compromet l'isolement.

On doit, dans ce cas, toujours faire usage de résine ou de paraffine.

VERNIS ROUGE. — Pour bois, intérieur de bobines d'électro-aimants et de galvanomètres métalliques, etc., on fait dissoudre de la cire à cacheter dans de l'alcool à 90° et on applique au pinceau, à froid, 4 ou 5 couches successives, jusqu'à épaisseur voulue. Il vaut mieux augmenter le nombre de couches que l'épaisseur du vernis.

IMITATION DU CAOUTCHOUC. — Le caoutchouc artificiel se fabrique de la manière suivante :

On verse dans une chaudière en fer 5 kil. de soufre ou de fleur de soufre et 10 kil. d'huile de colza. Cette masse est chauffée en la remuant continuellement jusqu'à ce que le soufre soit fondu. Il arrive un moment où la masse se boursoufle, il faut alors vite l'enlever du feu et la couler dans des formes en fer préalablement frottées avec de la farine. Si la forme est en pierre, on la mouillera avec de l'eau. Cette composition a toutes les qualités du caoutchouc et se dissout facilement dans l'huile de lin.



MANIÈRE DE FAIRE BOUILLIR L'EAU.

NOUVEAU LUBRÉFIANT ÉCONOMIQUE. — Un industriel catalan annonce qu'il a résolu le problème du graissage économique des machines et cela dans une proportion de 50 pour 100. Pour préparer cette émulsion, l'auteur indique le procédé suivant :

On prend 20 kil. d'eau, dans laquelle on met 4 kil. de chaux vive, obtenant ainsi une eau de chaux que l'on doit fortement agiter afin de la rendre homogène. A ce lait, on ajoute peu à peu et en agitant toujours 20 kilog. d'huile de ricin ou d'huile de colza. Il faut chauffer un peu afin de rendre l'émulsion plus homogène, puis lentement y verser une lessive, composée de 2 kilog. de potasse du commerce, en agitant continuellement. Enfin et toujours lentement et en agitant encore on ajoute 24 kil. d'huile végétale ou animale et 20 kilog. d'eau.

HUILE DE VIOLETTES. — Au printemps, quand les violettes ont tout leur parfum, faites-en une cueillette abondante, enlevez les tiges et remplissez-en un grand entonnoir dont vous aurez bouché le bec avec un tampon de coton, modérément serré. Vous versez alors de l'huile d'amandes douces dans l'entonnoir que vous couvrez hermétiquement. L'huile qui filtre goutte à goutte est chargée du parfum des fleurs et peut être employée pour la chevelure.

SCIENCE RÉCRÉATIVE

UNE MANIÈRE ORIGINALE
DE FAIRE BOUILLIR DE L'EAU

Prenez une bouteille et un verre. Remplissez le verre avec de l'eau ; appliquez une feuille de papier contre le bord, et retournez ce verre. L'eau ne tombera pas, grâce à la pression exercée par l'air sur la feuille de papier.

Exposez le verre à la flamme d'une bougie ou d'un bec de gaz. Les parties du papier qui dépassent les bords du verre brûleront ; celles qui sont comprises entre ces bords jauniront seulement, et l'eau contenue dans le verre bouillira avant que le papier qui la retient se détache par suite d'un excès de pression résultant de la production de vapeur d'eau.

Dr Paul SAPIENS.





LES PÊCHES MIRACULEUSES EN ASSAM.

VARIÉTÉS

—

LA PÊCHE EN ASSAM

La province anglaise d'Assam occupe, au nord-est du Bengale, un territoire long d'environ 675 kilomètres et large de 75 kilomètres; cette province est traversée par le fleuve Brahmapoutra, qui coule entre deux rangs de collines sur lesquelles habitent les Naga, dont nous parlions dans un précédent numéro. La plus grande partie du pays est couverte de rizières, interrompues par des plateaux boisés, mais très peu élevés, sur lesquels les indigènes ont bâti leurs villages. C'est en effet la seule partie habitable de la région.

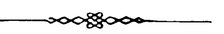
Aussitôt que la saison des pluies a commencé, les rizières se transforment en immenses lacs, et pendant quatre mois, de juin à septembre, tout le pays est submergé. Les affluents du Brahmapoutra et le fleuve lui-même débordent, et viennent couvrir toute la région d'une immense nappe d'eau. Comme ces rivières sont très poissonneuses, le poisson se multiplie en quantité considérable dans ces immenses étendues. Puis arrive la saison sèche, en décembre et janvier; les rivières rentrent dans leur lit, laissant derrière elles de petits lacs peu profonds, produits par le séjour de l'eau dans toutes les dépressions du sol. Le poisson, suivant la retraite des eaux, s'y réfugie.

C'est alors une véritable orgie pour tous les oiseaux pêcheurs, qui puisent sans compter dans ces réserves et se gorgent de viande. De tous les villages, les habitants descendent par centaines pour prendre leur part de cette bonne aubaine. Filles et garçons, hommes et femmes accourent, armés d'engins de pêche de toute sorte : les filets, les paniers, les gourdes, tout est bon; il suffit de se baisser pour ramasser du poisson à pleines mains; c'est une vraie pêche miraculeuse. L'appareil le plus employé par les indigènes est le *polok*. C'est un panier en osier de forme conique, ouvert par les deux bouts; on l'enfonce tout simplement dans l'eau, de façon que sa base aille toucher le fond. Les poissons se rencontrent en si grand nombre qu'il s'en trouve toujours quelques-uns d'emprisonnés; on les prend alors à la main et on les jette dans un sac ou dans une gourde pendue au côté gauche. C'est donc un appareil de pêche fort peu compliqué, absolument facile à manier et qui ne demande aucune étude préalable.

Comme bien on pense, la pêche est fort animée; chacun crie, chacun court aussitôt qu'il sent passer entre ses jambes ou glisser sur ses pieds un poisson plus gros, qui nage effrayé par tout le bruit qui se fait autour de lui. Mais cette razzia n'est pas toujours sans danger : on voit parfois un pêcheur s'élancer sur la berge en poussant des cris; il a été piqué au pied par l'épine d'un poisson vénimeux. Il arrache l'épine, presse la blessure pour en faire sortir le plus de sang possible et rentre chez lui en boitant.

Au coucher du soleil, chacun se retire avec sa provision de poissons, qu'il mange ordinairement frais. Les indigènes font, en effet, peu de conserves de viandes. Comme tous les habitants de ces pays, ils mangent fort peu, et le riz constitue la partie principale de leur alimentation.

Alexandre RAMEAU.



CHIMIE AMUSANTE

—

LE PHOSPHORE

SUITE ET FIN (1)

Briquets et allumettes. — Dans notre état actuel de civilisation, se procurer du feu et de la lumière est un jeu, et la chose semble n'avoir pour nous aucune importance. On prend un de ces petits morceaux de bois enduits d'une préparation qu'on a mis tant d'années à perfectionner, on frotte et la lumière jaillit, claire et vive, au moins quelquefois. Le nombre d'allumettes usées ainsi tous les jours est immense. La statistique, qui met son nez partout, nous apprend qu'on en brûle deux milliards par jour en Europe. Elle nous donne même, le nombre d'allumettes brûlées en un jour par un habitant de chaque nation : un Anglais en brûle huit, un Suédois neuf, un Allemand onze, et un Français quinze! Ce dernier chiffre si élevé, tient-il à la vivacité de notre race, à la « furia francese » qui fait échouer l'allumage ou bien, comme le prétendent les mauvaises langues, à la détestable qualité des produits qui nous sont fournis?

Avant les progrès de la chimie, on se servait de briquets. Le plus simple est celui des sauvages, il se compose d'une tige de bois dur, pointue à son extrémité, qu'ils font tourner entre les doigts avec une étonnante rapidité acquise par l'habitude, dans un trou creusé dans un bloc de bois tendre et sec; ce frottement rapide produit de la chaleur et quelques feuilles sèches placées près du trou et approchées au moment favorable ne tardent pas à s'enflammer.

Le briquet à silex, employé par les fumeurs, au bord de la mer et dans les endroits où il vente fort, constitua évidemment, à son apparition, un progrès énorme dans l'art de faire du feu. Un morceau d'acier frappé vivement contre un fragment de silex à bords tranchants laisse sous ce choc échapper de petites parcelles métalliques assez échauffées pour produire des étincelles qui sont recueillies sur un morceau d'amadou. Celui-ci à son tour enflamme une allumette soufrée. Les fabricants parisiens ont rajeuni ce briquet, ils lui ont donné les formes les plus élégantes et les noms les plus charmants : le merveilleux, le flambant, le magique, le mignon, etc.; ils ont remplacé l'amadou par une mèche de coton trempée dans une solution de salpêtre ou de chromate de plomb.

Au commencement de ce siècle, la chimie, née de la veille, se rendait déjà utile. C'est en 1805 qu'apparut le premier briquet chimique, sous le nom de *briquet oxygéné.* Dans un petit flacon contenant de

(1) Voir le n° 188.



l'acide sulfurique, on plongeait une allumette dont le bout était garni d'une pâte dite oxygénée formée de soude et de chlorate de potasse, liés par une solution épaisse de gomme arabique.

En 1816 le phosphore fait son apparition avec le briquet dit phosphorique. Il consistait en une solution de phosphore dans du sulfure de carbone ; on y plongeait un petit morceau de papier qui, retiré du flacon, ne tardait pas à s'enflammer.

Les allumettes soufrées étaient employées depuis fort longtemps, leur usage remonte au moins au XVIe siècle, il suffisait de combiner leur emploi avec celui du phosphore pour obtenir les allumettes à friction telles que nous les employons aujourd'hui ; c'est ce qui fut fait vers 1830. C'est un Français, M. Charles Sauria qui eut l'idée de tremper dans du chlorate de potasse préalablement chauffé, des allumettes soufrées qu'il enflammait en les frottant sur un corps dur légèrement enduit de phosphore. Il découvrit donc du même coup non seulement l'allumette à friction, mais *l'allumette de sûreté* qui ne peut s'enflammer par frottement que sur une surface préparée.

Peu de temps après, en 1833, on vit apparaître en Autriche, la première fabrique d'allumettes à friction à base de phosphore. Ces allumettes furent d'abord interdites comme trop dangereuses ; mais la composition de la pâte dont elles étaient garnies ayant été modifiée, vers 1840, la vente en fut autorisée.

La découverte du phosphore rouge en 1847 apporta un perfectionnement remarquable en évitant les dangers d'incendie et d'empoisonnement. Ce fut alors que M. Devilliers inventa les *allumettes androgynes*. Un des bouts de cette allumette était garni d'une pâte phosphorée, l'autre bout d'un enduit à base de chlorate de potasse. Quand on voulait s'en servir, on rompait au milieu l'allumette, on en frottait les deux bouts et on avait du feu. Mais ce procédé avait les inconvénients de ses avantages, car, dans les boîtes, il arrivait que tous les bouts de même nature n'étaient pas toujours du même côté, et les allumettes s'enflammaient.

Les *allumettes suédoises* ou *de sûreté*, qui apparurent vers 1850 sont plus pratiques ; comme celles de M. Sauria elles ne peuvent s'enflammer que sur un frottoir spécial collé sur la boîte qui les contient. La pâte est formée de phosphore rouge et de sulfure d'antimoine ; quant aux allumettes leur tête est recouverte d'un enduit de chlorate de potasse et de sulfure d'antimoine.

Depuis quelques années on trouve dans le commerce des allumettes dites *fusées Vesta* qui s'allument toujours même lorsqu'elles sont exposées à un vent violent.

Leur tête, très grosse, est recouverte de deux compositions très complexes à base de phosphore rouge et de chlorate de potasse ; elles ne s'enflamment que sur un frottoir particulier fixé sur la boîte.

Cette industrie des allumettes, née il y a à peine cinquante ans, occupe aujourd'hui, en France seulement, vingt mille ouvriers. Elle emploie 2,500 tonnes de papier et de carton pour la fabrication des boîtes et des paquets, 45,000 stères de bois, 1,500 tonnes de soufre en canons et 300 tonnes de phosphore.

F. FAIDEAU.

LES PETITES INDUSTRIES

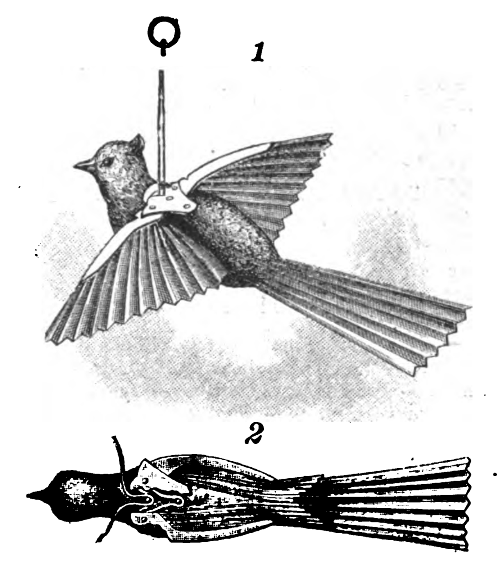
—

OISEAU MÉCANIQUE

L'oiseau que représente notre gravure est bien loin de voler tout seul, mais son mécanisme lui permet de simuler le vol d'un oiseau véritable. Il se balance en l'air déployant et repliant ses ailes et semble, par ses arrêts et ses détours brusques, être continuellement à la recherche d'un insecte léger.

Notre première gravure représente l'oiseau, les ailes déployées, planant, suspendu par un double fil à un anneau; notre seconde figure montre l'oiseau les ailes repliées et permet de se rendre compte du mécanisme qui anime ce jouet.

Les ailes, soutenues par une lame métallique recourbée placée à leur partie antérieure, sont fabriquées au moyen d'une légère toile un peu empesée, gaufrée et pliée sur elle-même à la manière d'un éventail. L'extrémité libre de cette toile, découpée et dentelée, figure assez bien l'extrémité des plumes de l'aile d'un oiseau. Le corps de l'oiseau est en carton ou en bois, et recouvert de plumes; la queue est faite de la même manière que les ailes. Le tout est peint de façon à représenter telle ou telle espèce d'oiseau.



L'OISEAU MÉCANIQUE.

Il s'agit maintenant de voir comment vole cet oiseau, et pour cela il suffit d'examiner attentivement la figure 2. La lame métallique qui soutient les ailes est reliée au corps de l'oiseau par une vis qui lui sert de pivot. Un ressort recourbé en forme de V, qui se

voit entre les deux ailes, appuie sur l'extrémité interne de la lame métallique et force les ailes à rester pliées.

Le jouet est suspendu par une double corde qui, supérieurement, se continue par un brin d'élastique attaché à un anneau. Chaque bout de la corde vient s'enrouler autour de la vis sur laquelle pivote une des ailes et s'attache ensuite à l'extrémité interne de la lame métallique qui supporte l'aile.

Il résulte qu'en tirant sur la corde vous agirez sur un bras de levier et que vous forcerez les ailes à s'ouvrir toute grandes, en surmontant la résistance du ressort qui les tient repliées et placées sur le dos de l'oiseau.

Telle est le mécanisme fort simple de ce jouet, mécanisme qui est caché par une plaque triangulaire. Il est maintenant très facile de se rendre compte de la manière dont il marche. L'anneau est passé au doigt d'un enfant qui fait balancer l'oiseau. Grâce au brin d'élastique qui termine la corde, cette dernière sera tantôt tendue fortement, tantôt laissée presque sans tension. A ces deux états correspondront chez l'oiseau un déploiement ou un reploiement des ailes, suivant que l'action du petit ressort en V sera ou non combattue.

Ce jouet est ingénieux, très simple et très amusant. L'oiseau, ainsi suspendu à un fil, a des mouvements du plus curieux effet.

L. BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES [1]

Les réserves sur les clichés. — La méthode de coloration par imbibition — Le renforcement local direct. — Destruction du halo. — Procédé aqua-fortiste. — Le virage sans virage. — Papier *iso-vireur*. — Effet de clair de lune produit par le virage. — L'exaltation des sels de fer. — La chambre à main et à magasin, système Lumière. — Apparition d'un nouveau révélateur : *le paramidophénol*.

Dans le *Moniteur de la Photographie* du 1er juin 1891, M. Léon Vidal traite, avec sa compétence ordinaire, la question des réserves sur les clichés, question qui a bien son importance au point de vue artistique.

« On sait combien il est difficile, dit-il, sinon impossible, de faire des réserves au pinceau sur des clichés quand on veut, non pas supprimer, mais atténuer seulement certaines parties. Pour de petites surfaces la chose est déjà pleine de difficultés, mais c'est bien autre chose encore quand il s'agit de surfaces d'une certaine étendue.

« Nous croyons avoir trouvé un moyen facile et sûr de pratiquer ce genre de correction ou de modification des clichés : il consiste à faire usage de teintures qu'on introduit dans la gélatine par imbibition.

« Voici comment on procède : la ou les parties du cliché que l'on veut teindre sont laissées libres, tandis que l'on recouvre de vernis au bitume toutes les autres parties.

« Le vernis est fait avec du bitume en dissolution, à consistance épaisse, dans de la benzine.

« On recouvre de ce vernis tout ce qui doit rester à sa valeur d'origine. On laisse ensuite bien sécher. Il n'est pas inutile, si l'on est pressé, d'activer la dessiccation sur une source de chaleur.

« Le vernis doit être passé en couche épaisse. D'ailleurs on arrivera par quelques essais, sur de mauvais clichés, à se rendre maître du procédé.

« Le vernis une fois sec, on immerge la plaque tout entière dans une solution aqueuse de jaune d'aniline ou de rouge magenta, ou de vert d'aniline ou de chrisoïdine, d'une teinture quelconque préalablement essayée et susceptible de conduire au résultat désiré.

« D'ailleurs, on peut y revenir à plusieurs fois si la première immersion n'a pas donné à la couche un degré d'opacité suffisant. On lave rapidement à l'eau après le bain de teinture.

« Après que la gélatine s'est bien séchée, on enlève avec de la benzine (dissolvant du bitume) tout le vernis et l'on a un négatif dans lequel tout se voit encore, mais dont la translucidité a été atténuée dans certaines parties.

« On peut même appliquer cette méthode au coloriage d'épreuves à projections, en y incorporant successivement diverses couleurs. »

Depuis quelque temps je me suis préoccupé de mon côté de cette question. Les réserves faites avec du collodion coloré versé au dos des plaques ne me satisfaisaient pas complètement. Quand le résultat final exige des colorations un peu intenses, il se forme en effet, sur la positive, une sorte d'auréole autour des réserves. Le procédé que j'emploie est à peu près le même que celui que je viens d'indiquer. Tout au moins part-il d'un même principe. Seulement au lieu d'opérer par voie d'imbibition colorée, j'opère par voie de renforcement pur et simple. Les parties de la négative qui demandent à être renforcées sont laissées libres; les autres recouvertes, au pinceau, d'un bon vernis à négatives. Après dessication complète on procède au renforcement à l'aide du bichlorure de mercure suivant la méthode courante. Si la première opération est insuffisante, on renforce à nouveau. Si elle est suffisante pour certaines parties et insuffisante pour d'autres, on recouvre celles-là de vernis, après séchage complet du cliché, et l'on effectue un nouveau renforcement.

On obtient ainsi des réserves très délicates, de grande ou de petite étendue. Habilement manié ce procédé permet de détruire complètement le halo dans le cas où il existerait. C'est en somme un travail analogue à celui de l'aqua-fortiste. Et, comme je l'ai dit dans *La théorie, la pratique et l'art en photographie*, le développement d'une épreuve artistique peut et doit être considéré comme un travail de ce genre.

Le résultat obtenu, on enlève les couches provisoires de vernis par la méthode ordinaire du déver-

[1] Voir le n° 185.



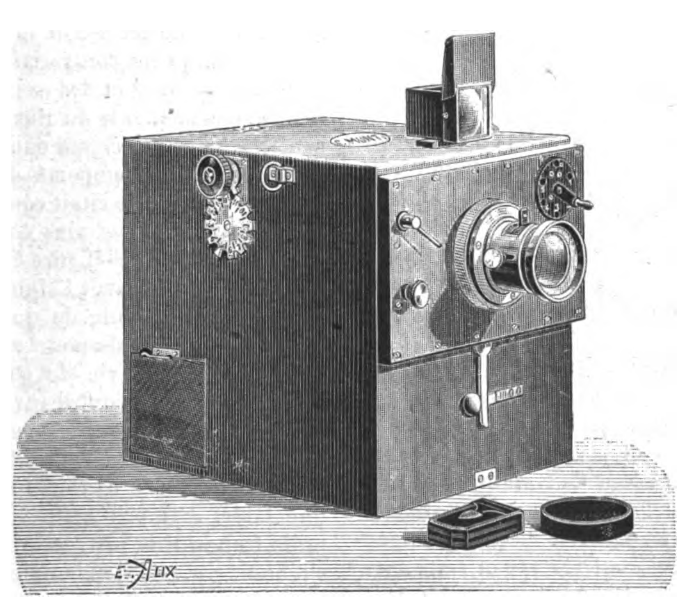
nissage des clichés et l'on passe au tirage d'une positive pour se rendre compte si l'harmonie générale a bien acquis l'équilibre nécessaire.

Tous les papiers sensibles vous serviront à cet effet. Vous pouvez aussi en employer de nouveaux. De ce nombre se trouve l'*iso-vireur* de M. Mercier. Ce nouveau papier, grâce à l'introduction de certaines substances, dans sa sensibilisation, se trouve viré sans bain d'or et par le simple effet du fixage. Ou bien encore, si vous le préférez, vous pouvez tirer vos épreuves sur papier albuminé ordinaire et leur donner une teinte qui leur fera produire un effet de clair de lune.

Intérieur de la chambre, système Lumière.

Comment? Demandez au *Bulletin des amateurs photographes de Rome* et il vous répondra : en ajoutant au bain de virage quelques gouttes d'une solution de permanganate de potasse.

Bientôt même, si l'on en croit les bruits venant d'Angleterre, on vous donnera des papiers très sensibles, dans lesquels n'entrera pas le moindre sel d'argent. Et cela parce que M. Meldola aurait trouvé le moyen d'exalter à un si haut degré la sensibilité des sels de fer, qu'ils pourraient dorénavant lutter avec les émulsions aux sels d'argent. Qui vivra verra ! En attendant, nous voici à l'époque des bains de mer, ce qui correspond, pour la photographie, à la saison des instantanées.



Extérieur de la chambre, système Lumière.

Sur les côtes, plus que partout ailleurs, ce genre réussit à merveille. Chacun, avant de partir, se préoccupe d'un appareil à main. Préoccupation d'autant plus grande que les appareils abondent.

En vous parlant la dernière fois du propulseur pneumatique Monti, je vous promettais de revenir aujourd'hui sur les nouveautés de cette excellente maison. Je pensais à la préoccupation que je viens de constater et à la nouvelle chambre à main de M. Lumière, dont vous connaissez tous les plaques. L'inventeur a confié au successeur de Jonte — qui avait déjà à son compte la chambre à main dite l'*Idéale* — la construction de son nouvel appareil. Il répond à bien des *desiderata*.

La chambre renferme douze châssis métalliques à arrêt, qui contiennent chacun une glace : 9 × 12. Ces châssis sont poussés en avant par un ressort. Guidés par l'encoche d'un disque, ils viennent tour à tour se mettre au point. La plaque se trouve alors prête pour la pose. L'obturateur est instantané ; il s'arme au moyen d'une manette ; sa vitesse est variable. Après chaque pose, par un mouvement imprimé à un bouton placé sur l'un des côtés de la chambre, la plaque impressionnée, conduite par des rainures, tombe, en basculant, horizontalement dans le fond de l'appareil pendant que la plaque suivante vient se mettre au point. Un compteur indique le nombre de plaques déjà impressionnées. L'objectif est gradué et permet d'opérer depuis 2 mètres jusqu'à l'infini. Sur le côté de l'appareil se trouve un tiroir dans lequel on resserre l'objectif, le viseur et les diaphragmes.

Un cordon passé autour du cou, et qui s'attache à la chambre par deux anneaux, assure l'immobilité pendant la pose. La chambre est en outre munie d'un petit volet de sûreté pour le voyage.

Quant à sa construction, le nom seul de la maison garantit le soin qui y a été apporté.

Les instantanées obtenues avec cet appareil pourront être développées à l'aide de l'un quelconque

des révélateurs connus. Ou encore, si vous voulez en faire l'essai, à l'aide du nouveau révélateur que MM. Lumière fils viennent de mettre au jour. Je veux parler du *paramidophénol*. Contentez-vous, pour aujourd'hui, d'apprendre ce nom et de le retenir. J'outrepasserais les bornes de cette revue en vous en disant plus long, ou j'écourterais trop ma confidence. Deux maux, dont le moindre ne vaudrait guère. Je préfère susciter l'intervention d'un troisième terme, comme dans l'histoire des larrons. Ce troisième terme consiste à renvoyer le paramidophénol à ma prochaine causerie. C'est fait. Ne vous impatientez pas trop en attendant.

Frédéric DILLAYE.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

UNE VILLE DE VERRE

XXXI

GASPARD TERRAL

SUITE (1)

Nous écoutions tout haletants, et l'émotion nous étreignait à la gorge comme une main de fer. Tout cela nous paraissait invraisemblable; nous nous croyions le jouet d'un rêve, d'un cauchemar qui ne devait laisser aucun souvenir au réveil. Qu'on accuse donc les faiseurs de mélodrames d'inventer des scènes exagérées, outrées. Les hasards de la vie nous en réservent souvent d'aussi pathétiques et d'aussi imprévues.

— Un voleur!... Lui, un voleur! répétait machinalement Archibald Werpool.

— Eh bien, dis-je à mistress Adelina Test, quelle surprise! Il a suffi d'un seul mot pour effondrer le piédestal sur lequel vous aviez hissé votre héros... Que je plains ce pauvre père!

— Et moi, répondit la voyageuse, je plains Jasper Cardigan... Quand on est réellement coupable, on ne proteste pas avec cet accent de vérité, cette force, cette exaltation...

— Puissiez-vous dire vrai, mistress!

Je cherchai Gaspard Terral pour l'assurer de tous mes respects et lui prodiguer quelques consolations, mais il avait disparu.

Cette scène avait attiré tout Cristallopolis autour de nous, et Dieu sait si les commentaires allaient bon train. Magueron fit transporter Jasper Cardigan dans l'appartement qui lui était réservé et resta avec lui. J'ignore ce que se dirent ces deux hommes également remarquables par leur savoir et leur intelligence supérieure, mais lorsque je revis mon camarade et le questionnai, il me répondit :

— Jasper Cardigan est certainement victime d'une fatalité inexplicable... Viens avec moi chez son père.

Gaspard Terral nous reçut avec bienveillance et nous dit :

(1) Voir les nos 131 à 188.

— Messieurs, je sais ce que vous venez me demander... Je voulais me taire, mais pour justifier mon attitude en face de mon fils, il faut que je parle... Je n'avais rien à lui reprocher, lorsqu'une faute sans excuse le fit descendre au rang de ces vulgaires malfaiteurs qui pullulent dans les prisons... Ah! ce que j'ai souffert alors, ce que j'ai éprouvé de tortures, nul ne le saura jamais... Notre nom si honorable, si respecté, le voir tout à coup traîné aux gémonies, le voir livré à l'infamie!.... Connaissez-vous un plus cruel supplice lorsqu'on a derrière soi cinquante ans d'honnêteté?

— Monsieur, interrompit Magueron, votre fils assure qu'il est innocent.

— Pourquoi s'est-il enfui, répliqua le vieillard avec animation, pourquoi s'est-il soustrait aux débats qui eussent prouvé son innocence, puisqu'il se prétend victime?...

— Comment les faits se sont-ils passés? demandai-je vivement intrigué et curieux d'apprendre enfin les événements qui avaient placé de si graves accusations dans la bouche d'un père.

— Messieurs, continua Gaspard Terral, il est des confessions bien tristes!... Et pourtant, je ne puis garder maintenant le secret qui me tue lentement. Ayant eu le malheur de perdre une compagne chérie, j'avais reporté toutes mes affections sur mes enfants, une fille... et l'autre... celui qui commandait le *Sirius*. Nous habitions tantôt Paris, tantôt le Havre, où notre famille comptait parmi les plus respectées. Les de Vandières avaient fourni des commerçants considérés et des gens de mer qui s'étaient plus d'une fois illustrés au service de la France. Mon fils voulut être marin, je ne contrariai pas ses goûts, et après quelques voyages et des examens sérieux, une riche maison d'armements du Havre, la maison Borderie, se l'attacha et l'intéressa dans ses opérations. Il était jeune et un peu emporté dans ses passions et ses plaisirs, mais on le citait comme un des officiers les plus capables et les plus énergiques. Il connut une amie de ma fille, Mlle Laure de Faneilles, et il l'aima... ou, du moins, il parut l'aimer. Un mariage fut convenu. En compagnie de quelques camarades, mon fils se rendit à Paris pour enterrer, ainsi qu'on dit ordinairement, sa vie de garçon. Il resta plusieurs jours absent, et quand il revint au Havre, il se rendit directement chez M. Borderie. La fatalité voulut que celui-ci se trouvât absent de son cabinet et qu'une liasse de billets de banque fût posée en évidence sur une table... Il prit cette somme, une centaine de mille francs, il la prit, le misérable, et se retira précipitamment... Le lendemain, nous sûmes qu'il avait joué à Paris et perdu environ 30,000 francs... On tenta de l'arrêter, mais il avait fui au lieu de se brûler la cervelle... Connaissez-vous quelque chose de plus vil et de plus honteux?...

Gaspard Terral se tut et nous regarda avec un douloureux accablement.

(*à suivre.*) A. BROWN



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 juin 1891

— *Affections osseuses des grands singes*. M. le professeur Verneuil analyse très longuement un travail de M. Eugène Rollet, sur les lésions osseuses des grands singes. Les observations de ce naturaliste ont porté sur soixante-neuf squelettes de grands simiens, soit quarante-deux chimpanzés, vingt-six gorilles et onze orangs-outangs, conservés dans les collections du Jardin des Plantes ou des principaux musées de France. Les observations recueillies par lui ont démontré que la majeure partie de ces lésions ont une analogie surprenante avec les lésions du même ordre chez l'homme. M. Rollet a constaté, chez plusieurs de ces singes, des traces certaines et identiques de lésions consécutives à l'arthrite sèche, à l'ostéomyélite, et à diverses autres affections osseuses.

Il a vu aussi des excavations identiquement semblables aux manifestations osseuses de la tuberculose chez l'homme. Les traces de fractures des membres supérieurs ou inférieurs chez ces grands grimpeurs sont nombreuses. La consolidation est toujours parfaite, mais, chose étonnante, il n'y a jamais aucune trace de déformation. La soudure est nette, aussi parfaite que si elle avait été obtenue avec une gouttière ou à l'aide d'un de ces appareils immobilisateurs du membre que les chirurgiens, à la suite de lésions semblables, appliquent à l'homme.

— *Dégagement de l'oxygène par les plantes pendant les basses températures*. M. Duchartre présente une note de M. Jumelle, qui a appliqué le cryogène, instrument inventé récemment par M. Cailletet, à l'étude des fonctions végétales sous les basses températures. Les lichens, l'épicéa, le genévrier non seulement résistent à des températures très basses, mais M. Jumelle a pu mettre en évidence un dégagement notable d'oxygène chez ces plantes maintenues à — 35° ou à — 40° au-dessous de 0°. Pendant les basses températures, la respiration n'est plus constatable, tandis que l'assimilation persiste.

— *De la carte du ciel*. M. Lœwy présente un travail relatif à la carte du ciel, cette grande œuvre scientifique, dont l'exécution a pu être entreprise, grâce aux progrès réalisés en France par les frères Henri dans le domaine de la photographie céleste.

Sur l'initiative de l'amiral Mouchez, un congrès international a eu lieu en 1887, à l'Observatoire de Paris.

Dans cette réunion, à laquelle ont pris part un grand nombre d'astronomes célèbres, il a été décidé qu'on procéderait à la photographie de la voûte céleste, afin de léguer à la postérité l'image du ciel de notre époque. Mais une fois que cette œuvre photographique sera accomplie et que les clichés seront obtenus, il sera absolument indispensable de connaître la position exacte dans l'espace des astres dont les images sont reproduites sur les épreuves.

Il y a donc lieu, après les opérations photographiques, d'effectuer un travail astronomique d'une haute importance dont il s'agit d'assurer le succès.

Pour atteindre ce but, on a proposé divers moyens dont l'application nécessite beaucoup de temps et qui, en outre, n'offre pas des gages suffisants d'exactitude. M. Lœvy expose une nouvelle méthode très rapide et très simple qui permettrait de déterminer avec une grande précision les coordonnées de toutes les étoiles photographiées. Cet astronome propose de réunir par une triangulation très exacte un nombre notable de clichés voisins. On relèverait ainsi en un tout une certaine étendue de la carte du ciel comprenant des étoiles connues. Ces astres, dont la position est connue, pourraient alors servir de point de repère pour la détermination de tous les éléments du cliché.

— *De l'attaque du fer par l'acide azotique*. Suivant une note présentée par M. Moissan, il résulterait d'expériences entreprises par MM. Henry Gaultier et Georges Charpy que le fer est attaqué par l'acide azotique à tous degrés de concentration depuis l'acide monohydraté jusqu'à l'acide très étendu; avec les acides concentrés, l'attaque a lieu sans dégagement gazeux et le gaz n'apparaît que pour les acides étendus. Le phénomène connu sous le nom de passivité du fer correspond donc à une attaque lente sans dégagement gazeux et non pas à une absence d'attaque, comme on le croyait jusqu'à présent.

— *Valeur des débris animaux comme fumure azotée*. MM. Muntz et Ch. Girard présentent une note intitulée : sur la valeur des débris animaux comme fumure azotée. Ces débris font des engrais très efficaces, mais il est impossible en ce moment de juger de leur valeur par les méthodes de laboratoire; il faut donc recourir à des essais culturaux. MM. Muntz et Girard ont tenté de comparer ces engrais animaux au point de vue de leur aptitude à la nitrification. Ils en ont fait un classement d'après cette propriété, et les ont ensuite coordonnés d'après leur valeur culturale et l'accroissement de récolte auquel ils donnent lieu quand on les introduit, à dose d'azote égale, dans une terre épuisée. Ces savants ont constaté que ces deux modes de classement coïncidaient, ou à très peu près. On peut donc conclure que l'aptitude que présentent ces engrais quant à leur nitrification peut servir de mesure à leur activité comme fumure. Le prix de l'unité de poids de l'azote qu'ils contiennent ne doit pas être le même. Il doit être plus grand pour les engrais qui donnent la récolte la plus abondante dans l'année dans laquelle ils sont employés. Il y aurait donc une relation entre l'aptitude à la nitrification et la valeur agricole.

— *Des criquets*. La question de la destruction des criquets ne paraît pas encore résolue cette fois. M. Brongniart écrit à l'Académie qu'il a pu obtenir des cultures du *botrytis acridiorum*, ce champignon parasite qu'on a constaté sur quelques criquets et sur lequel on fondait tant d'espoir.

M. Duchartre lit sur ce même sujet une note de MM. Kunckel d'Herculais et Langlois rappelant que des recherches semblables ont été tentées en 1883 par un Américain, M. Osborn, qui, déjà à cette époque, avait tenté en vain de faire une application prophylactique du parasite.

D'après ces naturalistes, les organes internes de l'acridien n'ont rien à redouter du *botrytis*. Ils ont constaté également la non-contagion de l'affection; les sauterelles saines mises en rapport avec des criquets contaminés resteraient indemnes.

— *Divers*. L'Académie a entendu encore une communication très importante de M. Trécul, sur la formation des feuilles du marronnier d'Inde et l'apparition des premiers vaisseaux, ainsi que la lecture faite par M. Berthelot d'une note de M. Charles Henry sur l'entraînement musculaire obtenu par l'entremise de poids d'une graduation déterminée.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

LA LUMIÈRE DU VER LUISANT. — Le professeur Langley a établi que le phénomène de la phosphorescence du ver luisant n'est pas lié à sa vie, car il brille encore après sa mort. La lumière peut être rendue plus intense par l'action de l'oxygène et s'éteint dans le vide et dans l'acide carbonique. La lueur du ver luisant est due à une combustion lente, et rien ne s'oppose à l'idée de pouvoir produire artificiellement une lumière analogue plus intense.

Les recherches photométriques et spectroscopiques ont montré que les rayons émis par l'insecte en question se restreignent, plus strictement que ceux de toute autre source de lumière, dans la partie lumineuse du spectre, et que le développement de chaleur accompagnant le phénomène ne constitue que le 1/400 de celle de la lumière du gaz de la même intensité. Cette chaleur n'est pas suffisante pour élever la température d'un thermomètre d'un millionnième de degré. Un amateur a obtenu des épreuves diapositives sur gélatino bromure d'argent avec la lumière émise par vingt vers luisants.

LE REPEUPLEMENT DE L'OISE. — M. Jousset de Bellesme, directeur de l'aquarium du Trocadéro, a fait pro-



céder à l'immersion d'un millier d'alevins de saumons de Californie, pour le réempoissonnement de l'Oise. C'est dans un canal affluent de l'Oise, et dépendant de la propriété de M. Boussod, à Vauréal, près Pontoise, que les jeunes saumons ont été immergés. Les alevins seront, dans ce canal, moins exposés à devenir la proie des brochets et des perches qui hantent les grands cours d'eau, et ils pourront y attendre d'avoir acquis une dimension suffisante pour résister à leurs adversaires.

La machine a écrire Maskelyne. — Nous n'avons pas l'intention d'entrer dans tous les détails de la construction de cette machine, dont nous donnons une vue générale. Elle présente quelques avantages au point de vue de la pratique. Chaque lettre, aussitôt qu'elle a été imprimée, passe sous les yeux de l'opérateur sans que celui-ci ait besoin de se lever ou de se hausser le moins du monde. Cette machine possède aussi l'avantage d'avoir des touches très faciles à manier et très douces. Un des perfectionnements les plus importants, bien qu'il ne soit pas nouveau, consiste dans une disposition particulière des espaces destinés aux lettres. Chaque lettre a un espace correspondant à sa longueur, si bien qu'une longue lettre comme *m* n'est pas prise par le même espace qu'une lettre courte comme *i* ou *t*. Le clavier possède trente-quatre touches. Les caractères d'imprimerie sont encrés par un tampon sur lequel ils reposent. La machine fonctionne presque sans bruit.

La machine a écrire Maskelyne.

Nouveau procédé de photogravure. — Le *Journal of useful Inventions* indique un procédé de photogravure qui permettrait d'obtenir une attaque du métal beaucoup plus rapide et plus énergique que dans le procédé ordinaire.

Il consiste à plonger la plaque de zinc recouverte, à la façon ordinaire, de son vernis protecteur dans le bain acide, après l'avoir mis en communication avec l'une des bornes d'une forte dynamo. Dès qu'on plonge dans le bain le fil relié à l'autre borne, le circuit est fermé, et l'on constate une attaque immédiate du métal dans les parties du dessin restées à découvert. Quelques minutes suffiraient pour obtenir une corrosion de plusieurs millimètres de profondeur. Ce procédé aurait encore l'avantage de permettre de régler facilement la profondeur des creux, puisqu'il suffit d'arrêter l'action du courant lorsqu'on juge que l'attaque du métal est suffisante.

Fabrication du coke aux États-Unis. — Un des endroits où la fabrication du coke est concentrée de la manière la plus remarquable est la région de Connesville, longue et étroite bande de terrain, limitée au nord par Latrobe (Pensylvanie), et au sud par Morgantown (Virginie occidentale), sur une longueur de 80 kilomètres et une largeur variant de 1 kilom. 500 à 8 kilomètres. La superficie peut être évaluée à 250 kilomètres carrés.

On exploite du charbon, qui est consacré presque entièrement à la fabrication du coke, laquelle est évaluée à 5 millions de tonnes par an. Il existe soixante-quinze installations, occupant ensemble 13,049 fours : la plus petite usine, celle de Great Bluff, compte 16 fours, et la plus grande, celle de Standart, 707.

La configuration du terrain fait qu'on a rarement besoin de faire l'extraction par puits : ceux-ci ne sont qu'au nombre de douze, dont la profondeur varie de 15 à 160 mètres. La puissance des couches est en moyenne de 2m,50. On évalue à 375,000 *bushels* la quantité de charbon contenue par are de terre; mais on estime qu'il ne sera possible d'en extraire que 300,000, ce qui fait prévoir un épuisement probable dans quarante ans.

Les fours ont en moyenne 3m,60 de diamètre : ils reçoivent de 110 à 140 *bushels* et donnent de 3 à 4 tonnes de coke par quarante-huit heures. Le charbon est amené aux fours par des wagons en fer pouvant contenir 120 à 190 *bushels*.

Le transport du coke emploie environ 8,000 wagons de chemins de fer, et les sommes payées annuellement pour le transport de ce coke à Pittsbourg, où on le consomme à peu près entièrement, s'élèvent à 20 millions de francs, à raison de 4 francs la tonne.

Sur les Perséïdes, d'après les observations russes de 1890. — Plus de dix astronomes ont observé à Poulkova les aérolithes au mois d'août 1890. Les matériaux recueillis par ces observateurs ont été comparés et étudiés par M. Bredikhin, qui arrive à cette conclusion : le courant des aérolithes n'est pas délimité par un point ou un petit rond, mais présente une surface considérable parsemée de radiants. L'auteur explique ce phénomène par sa théorie, d'après laquelle les aérolithes tombent sur la terre en suivant un trajet présentant des faisceaux coniques avec un élargissement assez considérable.

Les propriétés des orbites de chacun des aérolithes, ainsi que les résultats des observations sur la position des surfaces de ces orbites, font croire que la durée de la chute, et en partie la multiplicité de ses divers radiants, peuvent être expliquées par l'action perturbatrice des planètes, et plus particulièrement par celle de la terre. L'auteur se borne à des considérations générales et se propose d'étudier prochainement plus en détail cette question compliquée.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

—

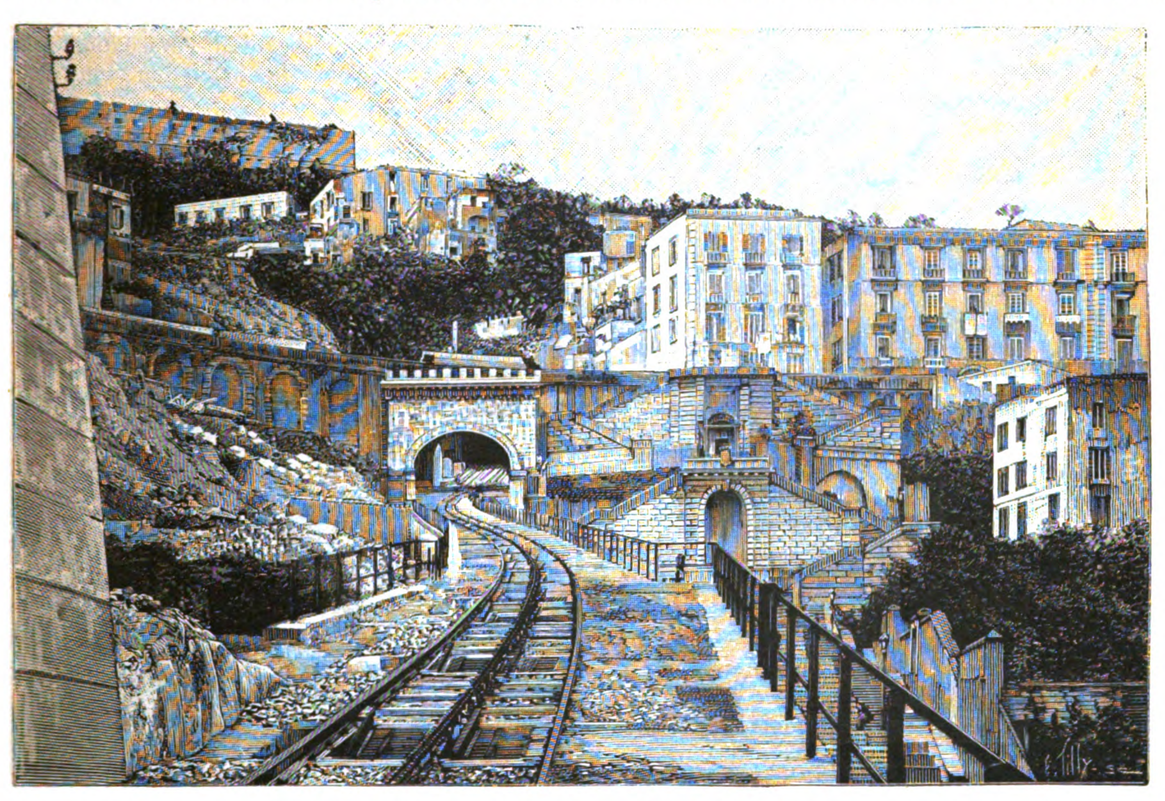
LE FUNICULAIRE DU VOMERO

Depuis 1884, la ville de Naples a subi une série d'importantes et d'utiles transformations, dont les principales sont la construction de nouveaux quartiers ou *Rioni*, larges, vastes et salubres, qui ne tarderont pas à être peuplés et formeront une véritable cité nouvelle.

Parmi ceux dont la situation exceptionnelle semble annoncer un avenir certain, et dont le développement se fera dans des conditions toutes particulières, il faut compter surtout le Vomero.

Les gravures que nous en donnons montrent la belle situation de ce nouveau quartier, la beauté architecturale des jolies maisons qui s'y élèvent.

Le Vomero est construit tout en haut de la célèbre colline qui surplombe Naples, et où se trouvent le château Saint-Elme et la chartreuse de Saint-Martin. Il y a quelques mois à peine, il n'y avait là que des villas aristocratiques assises sur les flancs de la colline d'où la vue s'étend au-dessus de la



Le funiculaire du Vomero. — Section de Monte-Santo.

ville, de la rade, embrassant dans un même coup d'œil le golfe avec ses îles et la côte de Portici à Sorrente. L'ensemble, en un mot, de ce remarquable panorama connu et admiré du monde entier.

L'idée première de cette transformation est due à M. Biagio Caranti, directeur général de la *Banca Tiberina*, récemment décédé. Le principal obstacle était la difficulté de l'accès du nouveau quartier à cause de son éloignement et de sa position. Il fallait supprimer d'un seul coup tous les anciens moyens de communications et de transports : escaliers taillés dans le roc à pic, chevaux, voitures, chemins enfin en zigzags fatigants, et les remplacer par une voie de communication pratique, rapide et à bon marché.

C'est alors qu'on construisit deux funiculaires réunissant le Vomero à l'ancienne Naples par un trajet de quelques minutes à peine.

Ils partent tous deux du sommet de la colline et aboutissent l'un à la Chiaïa, l'autre à Monte-Santo, c'est-à-dire à deux pas de la rue de Tolède, le centre même des affaires et des plaisirs.

Le funiculaire de la Chiaïa a $564^{m},20$ de longueur et une inclinaison normale de 29,80 pour 100. La différence de niveau des deux extrémités est de $161^{m},15$.

La route qu'il suit est droite et passe par deux galeries souterraines longues de $69^{m},50$.

L'autre ligne, dite de Monte-Santo, a $887^{m},20$ de longueur; son inclinaison varie de 21,20 pour 100 à 23,15 pour 100 et la différence de niveau est de $179^{m},80$.

Au lieu d'être droite comme la précédente, elle se divise en deux branches, la première qui va du Vomero au corso Vittorio-Emmanuele, la seconde du corso Vittorio à Monte-Santo. La première passe sous un tunnel, la seconde est à ciel découvert, et il

a fallu vaincre des difficultés matérielles de toute espèce pour l'achever. Elle a été inaugurée le 30 mai en présence du roi, de la reine, du prince de Naples et des autorités, et cette cérémonie a donné lieu à des fêtes qui ont revêtu un éclat tout particulier.

Le système des funiculaires est à compensation, c'est-à-dire à deux trains simultanés dont l'un monte pendant que l'autre descend. Chaque voiture est munie de freins automatiques qui arrêtent immédiatement le train en cas de rupture ou de détente de la corde.

L'installation totale a coûté plus de 5 millions de francs. C'est une somme, mais quand on songe aux profits qui en doivent résulter, on ne saurait dire que c'est là de l'argent mal placé.

Nicolas LAZZARO.

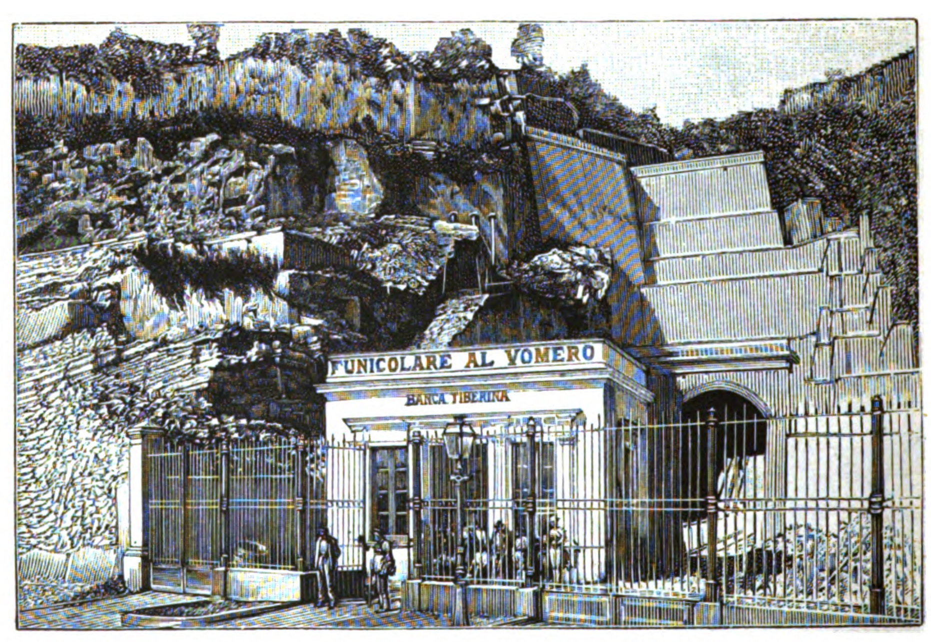
HYGIÈNE

Le service des Eaux à Libourne

Les Épurateurs Anderson

Jusqu'à présent, l'alimentation en eau de la ville de Libourne est demeurée très défectueuse : la quantité est limitée par le débit assez restreint des puits et des fontaines; la qualité, bonne sur certains points, reste douteuse partout et peut devenir très mauvaise par l'infiltration de germes dangereux.

Libourne, en effet, comme la plupart des autres villes, n'a pu encore organiser l'évacuation immédiate des vidanges hors de l'habitation; sous chaque maison se trouve donc une fosse d'aisances, et l'on peut affirmer que la plupart de ces fosses ne sont pas étanches ou même ne l'ont jamais été. Or, nombre de puits sont creusés à petite distance des fosses, et les infiltrations de la fosse au puits sont toujours à redouter. Qu'un cas de fièvre typhoïde survienne, qu'on jette à la fosse des selles sans les avoir énergiquement désinfectées, et voilà l'origine d'une épidémie.



Le funiculaire du Vomero. — Gare du corso Vittorio-Emmanuele.

Des faits de cette nature viennent de se produire aux casernes de la marine, à Cherbourg et à Brest; ils étaient très multipliés dans l'armée de terre avant les mesures énergiques prises par le ministre de la guerre, M. de Freycinet, pour assurer partout l'approvisionnement des casernes en eau pure; depuis, la mortalité par fièvre typhoïde dans les troupes françaises a diminué d'une année à l'autre, de plus de moitié. On peut espérer voir cette maladie disparaître presque entièrement de notre armée, de même que la variole, par des mesures prophylactiques intelligentes et strictement exécutées a totalement disparu de l'armée allemande.

Le Conseil municipal de Libourne, se rendant bien compte de l'influence capitale des eaux d'alimentation sur l'état sanitaire d'une ville, décida l'installation d'une canalisation d'eau pure. Comme on n'avait pas à bonne portée les sources abondantes nécessaires pour la consommation d'une ville de 15,000 habitants, comme aller chercher l'eau de source à grande distance eût entraîné à des dépenses beaucoup trop considérables, on prit le parti d'utiliser les eaux de la Dordogne, préalablement épurées et filtrées. Entre les divers modes d'épuration, on choisit le système Anderson, qui a fait ses preuves sur divers points, particulièrement à Anvers depuis 1885.

Le purificateur Anderson est fondé sur la propriété que possède le fer de décomposer les matières organiques en présence de l'oxygène de l'air, par une suite de réactions qu'on n'a pas encore bien déter-

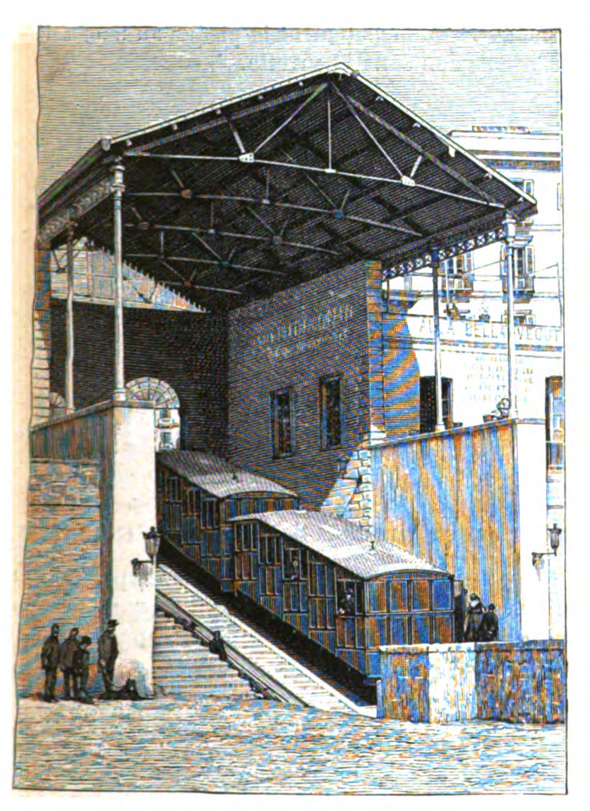


minées. Or, pour purifier une eau de boisson, il convient précisément et surtout de la débarrasser des matières organiques et des germes pathogènes, soit par une filtration parfaite (exemple : filtre Pasteur-Chamberland), soit par ébullition, soit par tout autre moyen.

Dans le système qui nous occupe, pour que l'action du fer sur les eaux à traiter soit efficace, il faut multiplier les contacts du métal et du liquide. M. Anderson a réalisé cette condition de la manière suivante : des débris de fer ou de fonte, en fragments d'un centimètre cube au plus, sont introduits dans un cylindre horizontal dit *revolver* et ainsi nommé parce qu'il tourne constamment sur deux tourillons adaptés aux extrémités de son axe.

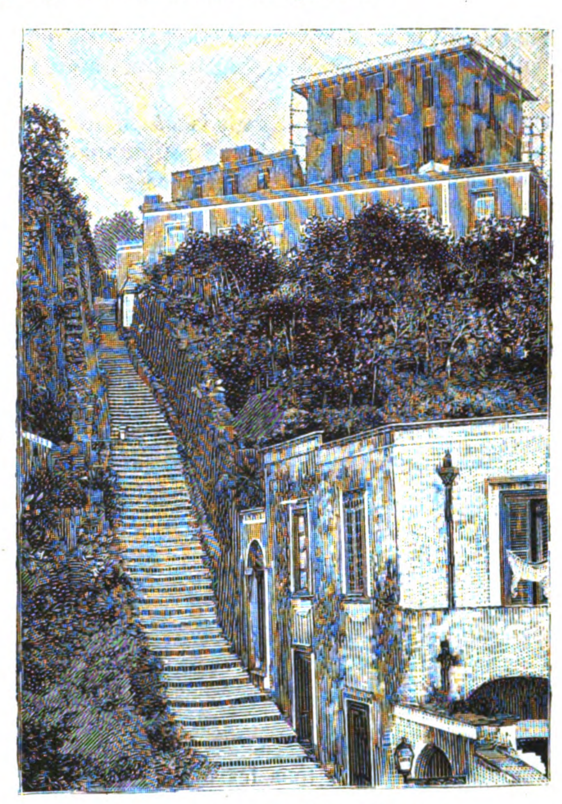
Ce *revolver* mesure d'habitude une longueur de 4m,50 sur 1m,50 de diamètre; la quantité de fer nécessaire pour la bonne marche de l'opération fait à peu près le 1/10 du volume du cylindre; on renouvelle journellement le métal par petites fractions.

Sur ses parois intérieures, le revolver est muni d'ailettes courbes longitudinales qui ramassent au fond les fragments de fer, les remontent, puis les laissent retomber à travers la masse d'eau qui remplit le cylindre. La division du métal en fragments extrêmement multipliés fournit la grande surface de contact nécessaire; la chute continue des copeaux



Le funiculaire du Vomero.
Les voitures du funiculaire.

métalliques à travers le liquide fait qu'aucune partie de l'eau n'échappe à l'action épuratrice du fer. Cette action est très rapide : l'eau ne séjourne pas plus de quelques minutes dans le cylindre.



Le funiculaire du Vomero.
Une rue du Vomero.

Le tuyau d'amenée et le tuyau de sortie passent dans les tourillons; en face et à petite distance de l'orifice d'entrée se trouve une plaque verticale qui a pour objet de bien répartir le liquide dans toutes les parties du *revolver* et d'empêcher la formation d'un courant direct entre l'entrée et la sortie. Le cylindre tourne très lentement : une révolution par deux minutes.

Au sortir du cylindre, l'eau est chargée de sels et d'oxydes de fer; elle est trouble et couleur de rouille; il est nécessaire d'abord de compléter, par un contact intime de l'air, les réactions commencées dans le *revolver*, puis de faire subir au liquide une épuration physique par décantage et filtrage.

L'aérage naturel se fait par la lente circulation de l'eau dans un canal à ciel ouvert; s'il ne suffit pas, on procède par injection forcée de l'air dans la masse liquide au moyen d'une soufflerie.

Suit la décantation, qui s'opère soit dans des bassins, soit dans de longs canaux mesurant jusqu'à 300 mètres de développement; l'eau met vingt-quatre heures environ à les parcourir; elle y dépose la majeure partie des matières en suspension. Après quoi, elle passe sur des filtres à sable et en sort complètement purifiée. Chaque filtre, formé par un bassin rectangulaire, est ainsi constitué : à la partie inférieure, un drainage en briques sur plat (deux assises);

au-dessus, une couche de gravier de 20 centimètres d'épaisseur, sur laquelle repose un lit de sable de 45 centimètres. Une nappe d'eau d'un mètre recouvre constamment la couche de sable. De temps en temps on enlève à la pelle la croûte supérieure, saturée de dépôts.

On a remarqué que soit dans la décantation, soit dans le filtrage, il se produit une action analogue à celle du collage des vins; les composés ferreux se déposent sous forme colloïdale, englobant et entraînant les matières en suspension.

Les essais et analyses faits à Boulogne-sur-Seine, où est installé le système Anderson, ont donné les résultats les plus satisfaisants au point de vue de la pureté de l'eau et de sa qualité comme eau potable.

Il me reste à dire quelques mots sur l'installation spéciale de Libourne, dont les travaux, en cours d'exécution, sont dirigés par M. l'ingénieur Noël.

La prise d'eau se fera devant le château de Froidefont, à 11 kilomètres au-dessus du pont de Libourne par la rivière, à 3 kilomètres environ de la ville par terre, si l'on prend la route de Castillon. Deux machines à vapeur, installées sur ce point, auront pour mission, l'une de puiser l'eau à la rivière et de la fournir aux appareils d'épuration, l'autre de reprendre le liquide épuré et de l'envoyer, par une conduite en fonte de 40 centimètres de diamètre, au bassin de distribution, situé près de la gare de Libourne, et dont le radier est à la cote de 24m,60, ce qui assure l'alimentation d'eau à tous les étages. On débitera par jour 3,000 mètres cubes d'eau purifiée, ce qui, en admettant 20,000 habitants desservis, ferait encore 150 litres par tête, proportion très satisfaisante pour une petite ville, et, bien sûr, rarement atteinte.

E. LALANNE.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE PREMIER. — LES NÉGATIVES

XII. — ACCIDENTS ET REMÈDES (suite).

POINTS MATS.

Ces points, par exemple, ne sont pas de votre fait. Le plus souvent même ils apparaissent sur la plaque avant l'exposition, et ils prennent au développement une teinte plus foncée. Ils sont produits par l'emploi d'une gélatine trop dure ou par un manque de proportion entre la gélatine, l'eau et le bromure d'argent. Ou encore par des grains de poussière qui se sont clandestinement introduits dans l'émulsion.

(1) Voir les nos 157 à 189.

TACHES NOIRES.

Elles sont le résultat d'un manque de soin. La plaque a dû être touchée par des doigts conservant sur eux des traces d'hyposulfite.

ONDES, STRIES, NUAGES.

Si la plaque, développée à l'acide pyrogallique, a été retirée du bain pendant l'addition du carbonate de soude, et que cet alcali n'ait pas mouillé la plaque avant sa combinaison avec le révélateur, il se produit des taches affectant la forme d'ondes, de stries ou de nuages. Elles peuvent provenir aussi de l'émulsion : soit que celle-ci ait été mal étendue, soit qu'elle présente les défauts de l'émulsion donnant des taches mates.

NIDS D'ABEILLE.

Ce nom seul indique la forme des taches. Si la plaque a été séchée à l'alcool trop rapidement, ce phénomène peut se produire. Sinon, il provient soit d'une addition trop grande d'alcool dans l'émulsion, soit d'une conservation trop longue de cette émulsion sous l'alcool.

LIGNES EN ZIG-ZAG.

Le bain de développement, trop peu abondant, n'a pas couvert immédiatement la plaque au moment de son immersion dans la cuvette.

IMAGE FAIBLE ET SANS VIGUEUR.

Ou la pose a été trop longue, ou l'image développée trop rapidement, soit en forçant la dose de carbonate, soit en diminuant la dose d'acide pyrogallique ou de bromure.

Je vous ferai remarquer, en passant, que plus les émulsions sont sensibles plus elles tendent à donner faible. A vous donc de conduire votre développement en conséquence.

Le remède, pour le cliché obtenu, est le renforcement au bichlorure de mercure, tel que je l'ai indiqué dans le chapitre précédent.

IMAGE HARMONIEUSE MANQUANT D'INTENSITÉ.

Ou le bain de développement a été trop faible par un excès de carbonate et une insuffisance de bromure et d'acide pyrogallique, ou le développement a été trop court.

IMAGE FAIBLE MANQUANT DE DÉTAILS.

Cet accident a les mêmes causes que le précédent.

A première vue, l'effet obtenu paraît être à peu près identique.

A l'examen, cette image se distingue cependant bien franchement de la précédente par l'absence absolue de détails dans les ombres, absence qui indique nettement une insuffisance de temps dans la



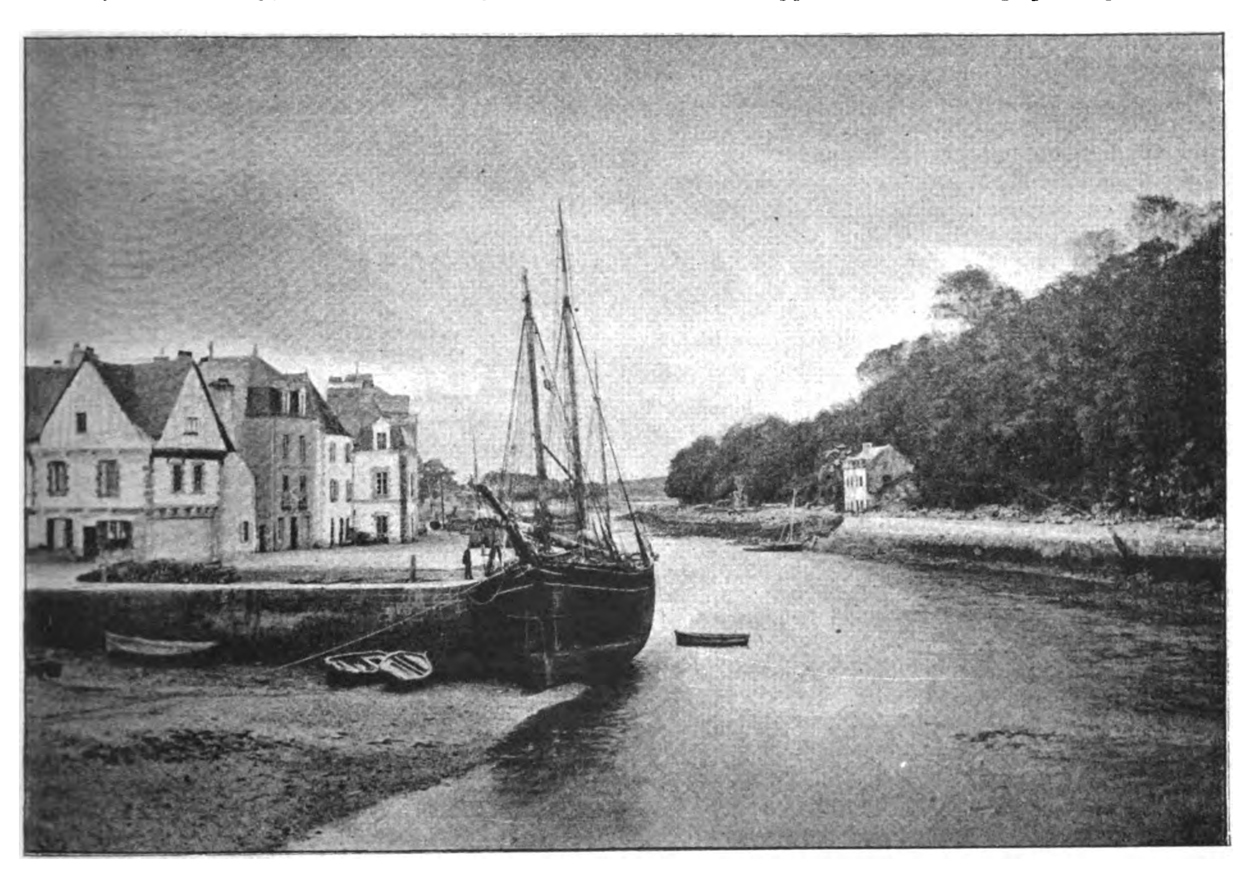
pose, alors que la présence de ces détails dans l'image harmonieuse manquant d'intensité prouve que la durée de la pose a été suffisante.

IMAGE DURE ET SANS DÉTAILS.

Nous venons de voir que le manque de détails correspondait à une pose insuffisante. Mais pourquoi l'image dure ici alors que là elle était faible? Par une façon de développer inverse de la précédente. C'est-à-dire que le bain de développement était trop fort par une insuffisance de carbonate ou un excès d'acide pyrogallique et de bromure, ou que le développement a été prolongé outre mesure dans l'espérance vaine d'obtenir des détails que le manque de pose empêchait obstinément de venir.

IMAGE DÉTAILLÉE TROP INTENSE.

Le développement a été trop prolongé, ou le bain trop chargé en acide pyrogallique ou en bromure.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — *Etude des effets de pluie.* — Le port d'Auray à marée basse. (Négative de l'auteur.)

Le remède, pour le cliché obtenu, est la méthode d'affaiblissement indiquée au chapitre précédent.

SOLARISATION, HALO.

Dans le cas d'une différence trop grande entre les grandes lumières et les grandes ombres du sujet, et si l'on ne tente pas la méthode de surexposition basée sur la théorie de M. Janssen, il arrive que l'image se grise sur toutes les parties avoisinant les grandes lumières, par l'apparition d'un cercle lumineux, ou halo.

Ce cercle lumineux est souvent produit, comme nous l'avons vu, par un objectif simple. Si l'on emploie un aplanat il faut chercher au halo une autre cause que la défectuosité de l'objectif.

Les plaques recouvertes d'une mince couche de gélatine sont sujettes au halo, parce qu'elles subissent plus aisément la réflexion de la lumière qui se produit sur l'envers de la plaque. La dispersion de la lumière par le miroitement de la couche sensible tend aussi à la formation du halo.

Si l'on se sert d'un objectif trop puissant pour le format de la chambre que l'on possède, il se forme sur les parois de celle-ci, par une trop grande abondance d'éclairage, des réflexions pouvant déterminer aussi le halo.

Pour remédier à cet insuccès on a proposé de dépolir le dos des plaques, de les recouvrir d'un vernis foncé ou simplement d'un collodion coloré, ou bien encore de colorer l'émulsion elle-même.

DÉCOLLEMENT, AMPOULES, PLIS.

Ces accidents, il faut le reconnaître, deviennent de plus en plus rares. En vieillissant, le procédé au

gélatino-bromure d'argent est mieux connu, et les fabricants parviennent à faire disparaître les causes d'accidents semblables à ceux-ci.

Cependant si les ampoules et les plis ne se produisent plus guère, le décollement a encore souvent lieu en été. La gélatine en se gonflant se détache des bords, d'autant plus facilement qu'elle a été nettement tranchée par le diamant qui a coupé la plaque à la dimension voulue. On a proposé de tremper la plaque, avant le développement, dans un bain d'alun ou d'une autre substance tannante ou encore, ce qui est plus simple, de passer sur les bords de la plaque un vernis, ou de la cire vierge, ou du suif. Personnellement je me sers d'un morceau de paraffine demi-tendre, que je passe sur les bords avant le développement. La paraffine laisse un léger filet par où elle a passé, et empêche à cet endroit l'action du révélateur, par conséquent le gonflement de la gélatine et les tendances au décollement.

FIXAGE LENT.

Ou le bain d'hyposulfite est trop dilué, ou bien on a regardé au jour le cliché avant l'achèvement complet du fixage. Curiosité qui peut produire également le voile rouge.

ALTÉRATION DU CLICHÉ.

Mauvais lavage et conservation du cliché dans un endroit humide.

VOILES ET TACHES AU RENFORCEMENT.

Si le cliché a été insuffisamment lavé avant de lui faire subir l'action du renforçateur, il se recouvre quelquefois d'un voile rouge, qu'on peut essayer de faire disparaître par une immersion dans un bain d'acide chlorhydrique dilué. Ou bien encore les traces d'hyposulfite produisent avec les sels de mercure un voile brun dû à la formation d'un sulfure de mercure.

Le voile prend une teinte grise si le cliché se trouvait déjà voilé avant le renforcement. Si encore après le bain de mercure on ne lave pas suffisamment le cliché avant de le tremper dans le bain ammoniacal, la gélatine se recouvre de taches et de stries qui la font ressembler à un terrain sillonné de petits ruisseaux.

CLICHÉ BRISÉ.

Si adroit que vous soyez il peut se faire que le cliché glisse de vos mains, tombe, et se casse. S'il ne vaut guère, jetez-le; s'il est beau il faut essayer de le sauver. Chauffez-le légèrement, quand il est sec, et placez-le sur une plaque de verre, de façon que la gélatine adhère à cette plaque, puis introduisez dans la cassure du baume de Canada un peu chaud ou de la gomme dammar. Faites joindre en pressant fortement, essuyez l'excès de baume, recouvrez le tout d'une glace de même grandeur que le cliché, et préalablement enduite d'une couche de vernis mat. Retournez, retirez la plaque de verre qui a servi de support, enlevez l'excès debaume débordant sur la gélatine et joignez les bords des deux plaques qui restent superposées avec une bande de papier gommé.

Au tirage les traces de cassures demeureront invisibles.

Dans le cas où le cliché se trouverait absolument brisé et que l'on en possède une positive, on peut réparer le mal de la manière suivante :

Vous placez dans le châssis-presse à glace forte la positive préalablement décollée de son carton, de façon que le dos de l'image soit en contact avec la glace forte. Vous posez dessus une plaque au gélatino-bromure d'argent: la gélatine contre la face de l'image. Vous fermez le châssis et vous exposez à la lumière diffuse pendant quelques secondes : deux à cinq environ.

Vous développez ensuite la plaque comme si elle avait été posée dans la chambre, et vous obtenez une nouvelle négative pouvant remplacer la négative brisée.

Connaissant les principaux accidents qui peuvent se produire, et leurs causes, il vous sera maintenant facile de les éviter.

(*à suivre.*) Frédéric DILLAYE.

CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

292. — *Pourquoi l'anthracite brûle-t-il plus lentement que le coke?* — Parce qu'il renferme plus de matières combustibles à poids égal et qu'il n'a pas été débarrassé de ses gaz combustibles. Le coke n'est que de la houille dépouillée de ses gaz hydrogène et hydrogène carboné. A poids égal la houille et l'anthracite fournissent plus de chaleur que le coke. Un kilog. de bois en brûlant donne environ 3,000 calories, le même poids de coke environ 6,000, le même poids de très bonne houille 8,000.

293. — *Pourquoi certaines houilles flambent-elles?* — Parce qu'elles sont très riches en gaz ; on les appelle houilles grasses par opposition aux houilles maigres. Le coke ne flambe pas, précisément parce que la distillation de la houille dont il provient l'a dépouillé des gaz.

294. — *Pourquoi le feu brûle-t-il plus ardemment en hiver qu'en été?* — Parce que le tirage est beaucoup plus fort et que l'oxygénation du combustible est plus prompte quand l'air est froid et dense.

295. — *Pourquoi le tirage est-il plus fort quand l'air est froid et dense?* — Parce qu'il y a plus de différence entre le poids de l'air chaud ascendant et celui de la colonne d'air froid qui détermine l'ascension; par conséquent l'air échauffé se trouve soulevé et chassé plus rapidement en haut par l'air qui se

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188.



presse à l'orifice inférieur de la cheminée; le tirage est plus actif.

296. — *Pourquoi le feu brûle-t-il moins ardemment sur les montagnes?* — Parce que, sur une haute montagne, l'air est très raréfié; la différence de pression entre l'air raréfié naturellement et l'air raréfié par la chaleur du foyer est plus petite et le tirage moindre.

297. — *Pourquoi le feu prend-il moins bien dans une cheminée quand le baromètre est bas?* — Parce que la différence de pression qui détermine le tirage est diminuée comme sur la montagne.

298. — *Pourquoi le feu ne brûle-t-il pas aussi bien pendant le dégel que pendant qu'il gèle?* — Parce que en temps de dégel l'air qui alimente le feu est chargé d'humidité, et qu'une partie de la chaleur est employée à réduire cette humidité en vapeur, aux dépens de la combustion; l'air chargé de vapeurs humides est, en outre, moins dense que l'air sec.

299. — *Pourquoi un feu à l'air libre brûle-t-il très ardemment lorsqu'il fait du vent?* — Parce que le renouvellement rapide de l'air mettant plus d'oxygène en contact avec le feu lui fournit ainsi une alimentation plus abondante.

300. — *Pourquoi un soufflet rallume-t-il un feu languissant?* — Parce qu'il fait passer sur le feu une plus grande quantité d'air qui active la combustion.

301. — *Pourquoi, quand on abaisse le tablier mobile d'une cheminée, rallume-t-on un feu languissant?* — Parce que le tablier de la cheminée, suivant qu'il est plus ou moins abaissé, réduit le passage de l'air; l'entrée étant plus petite pour débiter le même volume, l'air entre avec plus de vitesse. C'est comme si l'on soufflait sur le feu.

302. — *Pourquoi dans un poêle à tuyau élevé la combustion est-elle beaucoup plus ardente que dans une cheminée?* — Parce que l'orifice par lequel pénètre l'air dans le foyer est très réduit; le poêle est comme une cheminée dont le tablier est baissé, l'air arrive avec vitesse sur le combustible.

303. — *D'où vient le ronflement que produit quelquefois le feu d'un poêle?* — De l'entrée rapide de l'air dans le poêle. Les filets d'air rasent avec vitesse les fentes étroites de la porte du poêle, du cendrier, etc., l'air entre en vibration et produit un ronflement. Plus le tirage est actif et plus le ronflement est énergique. On le diminue et on l'annihile en ouvrant la porte du poêle.

304. — *Pourquoi un morceau de papier étendu sur la surface d'un feu de charbon sans flamme ne s'enflamme-t-il pas, mais brûle en charbonnant?* — Parce qu'au-dessus du charbon enflammé, entre le charbon et le papier, il n'y a plus d'air oxygéné, mais de l'acide carbonique impropre à la combustion et qui la rend impossible.

305. — *Si l'on ouvre subitement la porte de la chambre ou si l'on souffle sur le papier, celui-ci s'enflammera immédiatement. Pourquoi cela?* — Parce que le courant d'air enlève l'acide carbonique, et met le papier en contact avec de l'air oxygéné propre à la combustion.

(à suivre.) Henri DE PARVILLE.

ARTS INDUSTRIELS

—

Fabrication des tissus imperméables

M. Döring a examiné les différents procédés qui ont été proposés pour rendre les tissus imperméables, et il fait remarquer que la majeure partie des nombreux brevets qui ont été pris à cet effet, ne peuvent être appliqués dans l'industrie.

Tous ces procédés rentrent dans l'une ou l'autre de ces deux méthodes : 1° le tissu est recouvert d'une couche de savon terreux, formé par double décomposition sur la pièce; 2° le tissu est imprégné d'une substance inattaquable par l'eau, qu'on applique en passant la pièce dans la matière amenée à l'état de fusion, ou dissoute dans un liquide approprié.

Dans le premier cas, on produit souvent un savon albumineux, en passant successivement le tissu dans un bain d'acétate d'alumine et de savon alcalin. L'acétate d'alumine se prépare de la façon ordinaire. L'excès de sulfate d'alumine ne gêne pas; mais il faut éviter autant que possible la présence d'acide libre. Le bain d'acétate d'alumine marque 3° B et est porté à la température de 50°, dans une chaudière à double enveloppe, ou par circulation de vapeur.

A la solution de savon on ajoute généralement de la cire, de la résine, de l'huile minérale, et même du caoutchouc, qu'on émulsionne dans la liqueur.

Les quantités nécessaires pour 1 mètre carré de tissu sont : 30 grammes de savon de suif, 25 grammes de cire du Japon, 1 gr. 05 de caoutchouc dissous dans l'essence de térébenthine, et 1 gramme de vernis. On fond d'abord la cire, et on ajoute la solution de caoutchouc ou le vernis, on agite, puis on verse une solution saturée de fleur de soufre, dans la proportion de 5 pour 100 du poids de caoutchouc employé. Lorsque tout est bien mélangé, on ajoute la quantité nécessaire de savon dissous dans l'eau chaude et on porte le volume de la liqueur à 500 centimètres cubes par l'addition d'une proportion d'eau convenable.

Lorsqu'on doit colorer le bain de savon, on emploie les matières colorantes artificielles solubles dans les matières grasses qu'on ajoute au mélange, en même temps que la cire et le caoutchouc.

Dans la seconde méthode, le produit qui donne les meilleurs résultats est un mélange d'*oleum Rusci* (produit obtenu dans la distillation du bois) et de cire brune.

L'auteur décrit ensuite l'appareil qu'on emploie pour passer les étoffes dans cette préparation. Les tissus ainsi préparés, sont débarrassés des produits les plus volatils. Pour cela, on les place pendant une demi-heure dans une caisse métallique, où on fait arriver de la vapeur à 1,5 atmosphère. Les huiles éthérées entraînées se condensent, avec la vapeur, dans un serpentin placé à la fin de l'appareil.

Louis FIGUIER.



SCIENCE RÉCRÉATIVE

CASSE-NOISETTE ÉCONOMIQUE

Coupez une branche de noisetier ou de tout autre arbre, grosse comme le pouce, et longue d'environ $0^m,40$. Formez, à $0^m,05$ de l'une de ses extrémités, une entaille assez grande pour recevoir les noisettes, de manière à ne laisser au fond de cette entaille qu'une mince bande de bois très flexible.

Pour casser une noisette avec cet instrument, on en saisit le long bout de la main gauche, on place la noisette dans l'entaille et on la brise très facilement en prenant et en pliant de la main droite le petit bout de la baguette.

Dr Paul SAPIENS.



CASSE-NOISETTE ÉCONOMIQUE.

Science expérimentale et Recettes utiles

ENCAUSTIQUE POUR APPARTEMENTS. — Prenez 625 gr. de colle de Flandre, faites-la dissoudre sur le feu dans six pintes d'eau, et passez-la à travers un torchon; délayez ensuite avec cela 3 kilogr. de rouge de Prusse, mettez-le sur le feu, et appliquez votre couleur quand elle sera bien chaude, sans bouillir : vous en mettrez deux couches, après lesquelles vous préparerez l'encaustique.

A cet effet, mêlez trois quarterons de cire, avec trois litres d'eau, dans une casserolle, faites bouillir le tout et ajoutez-y peu à peu un quarteron de potasse dissoute, en remuant avec une cuillère de bois : laissez refroidir cette composition, puis étendez-la sur les carreaux avec un gros pinceau, sans frotter plus de deux fois au même endroit, dans la crainte d'enlever la couleur; enfin, prenez une brosse et frottez vos carreaux avant que l'encaustique soit entièrement sec et ils prendront le luisant que vous désirez leur donner.

GOUT DU BOIS AUX FUTS NEUFS. — On prend pour chaque hectolitre de capacité, 500 grammes de lessive de soude caustique à 35°, dans laquelle on verse 10 litres d'eau bouillante.

Une fois ce mélange dans le fût on le roule continuellement dans tous les sens, afin que le liquide pénètre dans les pores du bois. A ce premier lavage succède un second, composé de 500 grammes d'acide chlorhydrique dans 10 litres d'eau, puis par différents lavages ultérieurs, tant à l'eau chaude qu'à l'eau froide, on enlève les derniers vestiges des matières. — Pour finir, on verse dans le fût 8 à 10 litres d'alcool bon goût, que l'on peut utiliser ensuite encore.

MOYEN D'OBTENIR DES FRAISES MONSTRES. — Prenez une carafe de cristal, jetez au fond une couche de terreau, arrosez afin de condenser la terre, prenez un bâton et faites au milieu de la terre un trou de $0^m,02$ dans lequel vous ferez tomber six graines de fraisier, jetez une dernière couche de terreau et arrosez de nouveau.

Bouchez hermétiquement la carafe, cachetez-la avec de la cire, en ayant soin de la laisser dans un lieu chaud.

Quinze jours après la semaille, vous verrez germer, et un mois après vous aurez une fraise qui remplira la carafe. Il ne vous restera plus qu'à casser le verre et à manger le fruit.

CIRE A MOULER DES DENTISTES. — La formule suivante représente la composition appelée godiva ou stent; fondez au bain de sable 50 grammes de copal demi-dur et ajoutez, après avoir enlevé du feu, 50 grammes de stéarine; lorsque celle-ci est fondue à son tour, mélangez peu à peu une poudre composée de talc, 100 grammes, carmin, 1 gr., essence de géranium, 15 gouttes et travaillez la pâte pour qu'elle soit bien homogène. On peut ajouter plus ou moins de copal, si on veut rendre la masse plus ou moins adhésive.

TACHES SUR LE LINGE. — Par les hivers humides le linge peut être très facilement piqué; les taches ainsi produites résistent même à la plus forte lessive.

Pour arriver à les enlever, on mélangera une partie de savon doux et une partie de poudre d'amidon à une demi partie de sel et au jus d'un citron. On étendra cette composition sur les parties tachées du linge, à l'aide d'un pinceau et des deux côtés (à l'envers et à l'endroit). On mettra sécher sur le gazon, jusqu'à ce que la tache ait disparu, on ne touchera pas au linge, qui doit être bien étiré sur la pelouse.

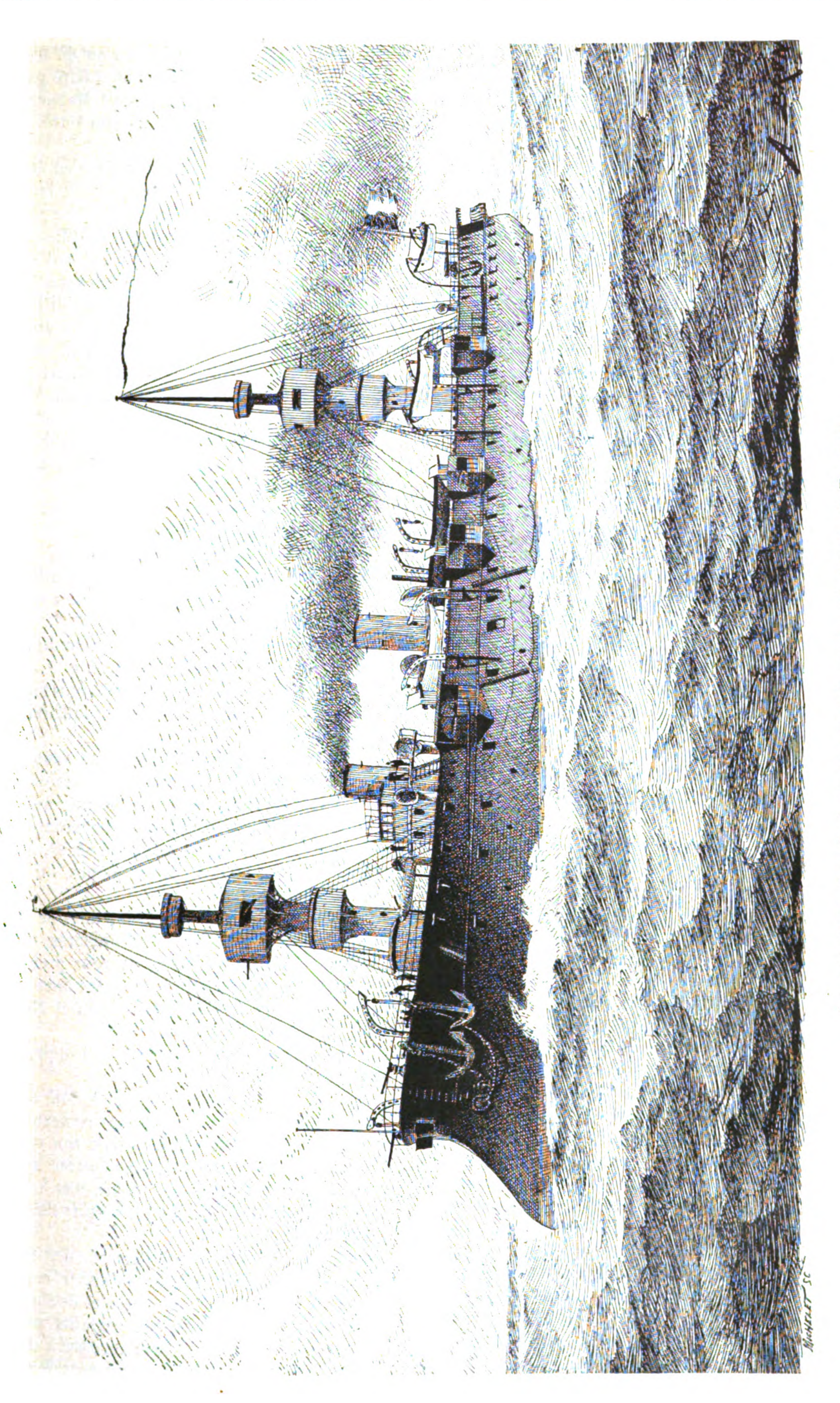
ENGRAIS LIQUIDE POUR FLEURS EN VASE.

Azotate d'ammoniaque.....	100 part.
Nitrate de potasse.........	250 —
Biphosphate d'ammoniaque.	200 —
Chlorhydrate d'ammoniaque.	60 —
Sulfate de chaux...........	60 —
Sulfate de fer..............	40 —

Réduire le tout en poudre. On dissout 4 grammes de cette poudre saline dans un litre d'eau et l'on arrose la terre des vases une fois par semaine, à raison de 25 à 150 grammes de liquide, suivant la grandeur.

ÉPONGE POUR NETTOYER LES HABITS. — Le procédé suivant n'est pas nouveau; mais il n'est peut-être pas mieux connu pour cela, et il mérite de l'être. Au lieu de vous servir de la brosse qui massera la poussière et les taches du collet et des manches d'un habit, prenez une éponge bien lavée, dont vous faites sortir l'eau en la pressant à plusieurs reprises dans une serviette. Si vous la passez sur les habits dans le sens des poils, l'éponge enlève complètement la poussière du drap et du velours, de la soie, du chapeau. Le peu d'humidité qu'elle conserve dissout les taches de nature débile telles que la boue, la salive, le sucre, les confitures et beaucoup d'autres éclaboussures culinaires que la brosse ne peut enlever sans arracher le poil et sans substituer une large tache grasse à la petite tache maigre. Une éponge d'un grain moyen, grosse comme les deux poings, et qui peut rendre une infinité d'autres services, suffit pour remplacer toutes les brosses du monde.





Le croiseur *Jean-Bart*, en armement dans le port de Toulon.

ART NAVAL

LE « JEAN-BART »

Ce croiseur de 1re classe appartient à un type absolument nouveau; commencé le 6 juin 1888, dans les chantiers de l'État, à Rochefort, il a été lancé le 24 octobre 1889. Il termine actuellement son armement sous les ordres du commandant Servan, capitaine de vaisseau, et doit très prochainement commencer ses essais.

Le *Jean-Bart* est construit en acier et déplace 4,100 tonneaux. Sa machine, construite dans les ateliers de l'État à Indret, est de 2,000 chevaux nominaux, soit 8,000 effectifs, et doit imprimer au navire une vitesse de 19 nœuds et demi, c'est-à-dire un peu plus de 35 kilomètres à l'heure.

L'équipage se compose de 331 hommes, dont 16 officiers.

L'armement comprend :

4 canons de $0^m,16$; 6 de $0^m,14$; 8 à tir rapide sur les hunes et sur le pont; 8 revolvers sur le pont léger et 2 petites pièces de montagne pour la compagnie de débarquement; 6 tubes lance-torpilles, soit 2 sur l'avant, 2 sur l'arrière et 1 de chaque bord; 6 projecteurs électriques; 11 embarcations, dont 1 chaloupe à vapeur et un torpilleur-vedette.

Le *Jean Bart* mesure $105^m,40$ de long sur $13^m,28$ de large; son tirant d'eau arrière est de $6^m,14$. Ses plans sont de M. Thibaudier, ingénieur de 1re classe.

ROMANS SCIENTIFIQUES

UNE VILLE DE VERRE

XXXI

GASPARD TERRAL

SUITE (1)

— Après sa fuite, votre fils vous donna-t-il quelquefois de ses nouvelles? demandai-je.

— Il m'écrivit de New-York... Comme toujours, il protestait de son innocence, et pendant son absence on le condamnait par contumace à cinq ans de réclusion... Toutes les preuves étaient contre lui; sa culpabilité ne faisait de doute pour personne... Je ne répondis rien à ce criminel; sa sœur et sa fiancée lui écrivirent. Cette dernière lui disait : « Je vous ai aimé et je resterai fidèle à votre souvenir, mais ce souvenir sera désormais voilé d'un crêpe de deuil. Vous avez brisé ma vie... Repentez-vous et rachetez votre faute par une existence remplie d'abnégation et de dévouement... » Au lieu de s'humilier, ce grand coupable répondit par une lettre de révolte... Puisqu'on le flétrissait, puisqu'on le condamnait, il reniait patrie, famille, et il vouait à l'exécration tous ceux qui doutaient de sa probité et de son honneur... Depuis, nous n'avons plus jamais eu de ses nouvelles.

— Quand vous avez demandé à faire partie de l'expédition du *Lambert*, interrogea Magueron, saviez-vous, monsieur, que Jasper... que votre fils se trouvait dans les mers polaires?

— On nous l'avait dit, mais je n'en étais pas certain... Depuis ce fatal événement, je languissais, je souffrais non seulement de ma douleur, mais de l'affliction de ces deux pauvres jeunes filles, la sœur et la fiancée, qui pleuraient sur l'absent et me répétaient chaque jour : « Qu'est-il devenu? » Les journaux annoncèrent alors qu'une expédition française se préparait pour explorer les régions arctiques et je demandai à partir avec vous. Confiant ma fille à la famille de Faneilles, je m'embarquai avec l'espoir de recueillir quelques renseignements sur *lui*... Hélas! je l'ai vu, et toute ma colère s'est réveillée... Il est malheureux, dit-il, et moi, que suis-je donc?

Le vieillard cacha son visage dans ses mains et pleura silencieusement.

Nous respectâmes la poignante douleur de ce père si éprouvé et nous nous éloignâmes.

— Maintenant, dit Magueron, allons chez le fils.

Nous trouvâmes Jasper Cardigan allongé sur sa couchette et en proie à une fièvre assez violente.

— Eh bien? questionna-t-il.

— Nous avons vu votre père, répondit mon camarade ; il vous croit toujours coupable.

— Ah! docteur, pourquoi m'avez-vous sauvé lorsque la maladie me terrassait? Je ne souffrirais plus aujourd'hui...

— Je vous ai sauvé... pour que vous confondiez tous ceux qui vous accusent et vous calomnient.

— Vous me croyez donc innocent, vous?

— Oui, répliqua avec force Magueron.

Jasper Cardigan se leva sur son séant, prit la main que lui tendait le docteur et pleura, lui aussi, avec des sanglots étouffés.

— Essayons, interrompis-je, de voir clair dans « votre affaire », monsieur de Vandières, et de déductions en déductions nous arriverons probablement à établir votre innocence. Votre père nous assure que vous êtes rentré seul dans le cabinet de M. Borderie.

— C'est vrai.

— Et qu'une liasse de billets de banque était apparente sur une table.

— Oui... je la vois encore... A côté d'un portefeuille entr'ouvert et de quelques rouleaux d'or.

— Et M. Borderie abandonnait son cabinet sans prendre des précautions, sans serrer une somme aussi importante dans son coffre-fort ou dans un tiroir quelconque? Comment expliquez-vous cette négligence?

— C'était le matin avant l'arrivée des employés de bureau. M. Borderie venait de sortir cet argent de son coffre-fort afin de le compter et de s'assurer qu'il était suffisant pour effectuer certains payements... Lorsque je me présentai, je m'adressai à deux domestiques que je rencontrai dans un corridor, puis à un marin que je trouvai dans l'antichambre. « M. Bor-

(1) Voir les nos 131 à 189.



derie est-il chez lui ? demandai-je. — Entrez, me répliqua le marin. » Sous je ne sais quel prétexte, M. Borderie venait de quitter son cabinet par une porte opposée à celle que j'ouvrais et qui communiquait avec ses appartements. Etonné de ne pas le trouver, surpris de voir cet argent étalé, la tête alourdie par mon dernier excès de garçon, je me retirai presque aussitôt afin de prendre un peu de repos.

— Et le marin qui attendait dans l'antichambre, l'avez-vous revu en sortant ?

— Probablement, mais je ne dus guère faire attention à lui.

— Est-il vrai que vous aviez perdu une trentaine de mille francs au jeu ?

— Oui... c'est vrai... mais avant de partir de Paris, toutes mes dettes de jeu étaient réglées par des billets à ordre sur mon banquier... Je possédais en propre la fortune qui me revenait du chef de ma mère, et ma part d'actif chez mon armateur s'élevait à plus de cinquante mille francs.

— Aussitôt le vol découvert, les soupçons se portèrent-ils sur vous ?

— Non; personne ne me suspectait; mais l'enquête démontra que j'étais venu de bonne heure... par conséquent, préméditation... Comme si j'avais su qu'à un moment précis M. Borderie devait compter de l'argent et s'absenter... Quelques domestiques m'avaient vu, l'un d'eux m'avait parlé... que sais-je encore ?

— Mais, enfin, pourquoi êtes-vous parti? Votre fuite impliquait un aveu.

— Toutes les présomptions tournaient contre moi, tout m'accablait et m'accusait... Alors je perdis la tête, j'eus peur et je me réfugiai à l'étranger sans trop savoir ce que je faisais... Quand j'appris ma condamnation, je crus devenir fou tant ma colère et ma rage impuissantes bouleversèrent ma raison... Je passai en Amérique, je changeai de nom, et à force de travail, de hardiesse et d'énergie, je m'attirai une brillante réputation parmi les capitaines au long cours de l'Union... Lorsque le commandement du *Sirius* me fut offert, je saisis avec empressement une occasion de me distinguer ou de périr.

— Eh bien, dis-je, puisque vous êtes sorti victorieux de cette glorieuse épreuve, revenez en France avec nous pour demander la revision de votre procès.

— Je ne ferai pas cela. L'on croirait que Terral de Vandière s'abrite derrière Jasper Cardigan pour mendier un acquittement et que la gloire de l'un doit effacer l'infamie de l'autre...

— Alors, quels sont vos desseins ?

— Je n'en ai pas formé encore. Les émotions que je subis actuellement troublent mes idées et ne me permettent de combiner aucun projet... Seulement, dites à mon père que vous m'avez conservé votre estime parce que vous êtes convaincus que je suis innocent.

— Nous agirons selon votre désir.

— Je vous remercie.

Nous laissâmes le capitaine, et Magueron me dit :

— Voilà ma cure compromise... J'éprouvais quelque fierté d'avoir sauvé Jasper Cardigan... Il faut que de fatales complications viennent tout à coup détruire mon œuvre... Si une nouvelle fièvre cérébrale que je redoute se déclare, je ne réponds plus de rien.

— Jasper Cardigan est-il aussi menacé que tu l'annonces ?

— Oui, et ici la science est impuissante... Rarement la médecine guérit les maladies morales... Le capitaine serait sauvé si la preuve de son innocence se produisait soudainement au grand jour.

— Hélas ! Où la trouver cette preuve ?

Magueron et moi, nous nous séparâmes tout attristés.

(*à suivre.*) A. BROWN.

PHYSIQUE

LA FAMILLE DES DYNAMOS

Les 17 et 18 juin on a célébré à Londres le centenaire de Faraday, le plus célèbre des électriciens anglais, un homme de génie digne d'être comparé à Volta et à Ampère. Sa gloire appartient à l'humanité tout entière. Il ne faudrait pas que cet anniversaire passât inaperçu en France.

Lorsque nous avons été proscrit en Angleterre, nous avons eu l'avantage inestimable d'être admis à suivre ses leçons, qui ont laissé dans notre esprit un impérissable souvenir. Nous croirions manquer à la reconnaissance si nous n'ajoutions notre témoignage à celui de tous les admirateurs de l'homme que notre patriotisme a rendu le plus précieux de tous nos maîtres.

Fils d'un pauvre ouvrier, Faraday débuta par apprendre le métier de relieur, qu'il pratiqua plusieurs années. Il fût toujours resté entre le maroquin et les tranches dorées, si poussé par un bon génie il n'avait demandé à sir Humphry Davy d'être employé dans son laboratoire, à peu près comme homme de peine ! Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer, que c'est à Paris qu'on fit la plus belle application de la plus splendide de ses découvertes, que cette application fut faite par un autre ouvrier que son esprit inventif changea en électricien, et qui, tout en restant dans une sphère inférieure à celle de Faraday, n'en mérite pas moins d'être associé à son triomphe, car la valeur des découvertes théoriques ne dépend-elle pas, dans une grande mesure, du parti que l'on en a tiré, et des services rendus à l'humanité !

Il y a une trentaine d'années que l'on appliqua en grand la loi de l'induction à la production d'un courant électrique. La première machine construite sur une échelle véritablement industrielle fut celle de l'*Alliance*, qui se composait d'une partie cylindrique mobile tournant dans un champ magnétique produit par des aimants permanents. Cette machine, déjà remarquable, était l'œuvre d'un savant belge, professeur à l'École polytechnique de Bruxelles.

La compagnie qui exploitait, employait alors un jeune ouvrier menuisier, nommé Gramme, qui de même que l'auteur de la machine était né lui aussi en Belgique. A cette époque on se donnait beaucoup de mal pour redresser les courants interceptés que donnait la machine magnéto-électrique. Le jeune menuisier conçut l'idée de combiner une machine qui donnât des courants tels qu'on n'aurait pas besoin de se livrer à cette opération difficile, parce qu'ils seraient produits tous dans le même sens.

C'était un problème dont la solution paraissait alors une utopie. M. Gramme y parvint cependant par un ingénieux accouplement des différentes bobines placées sur la partie mobile ; il en forma un tout compact formant l'anneau qui porte son nom. Puis il adopta une disposition qui lui permit de se contenter de deux centres magnétiques d'une force concentrée, au lieu de la multitude d'aimants qui étaient répartis sur toute la longueur du périmètre du champ magnétique de l'*Alliance*. Enfin, dernier progrès

LA FAMILLE DES DYNAMOS.

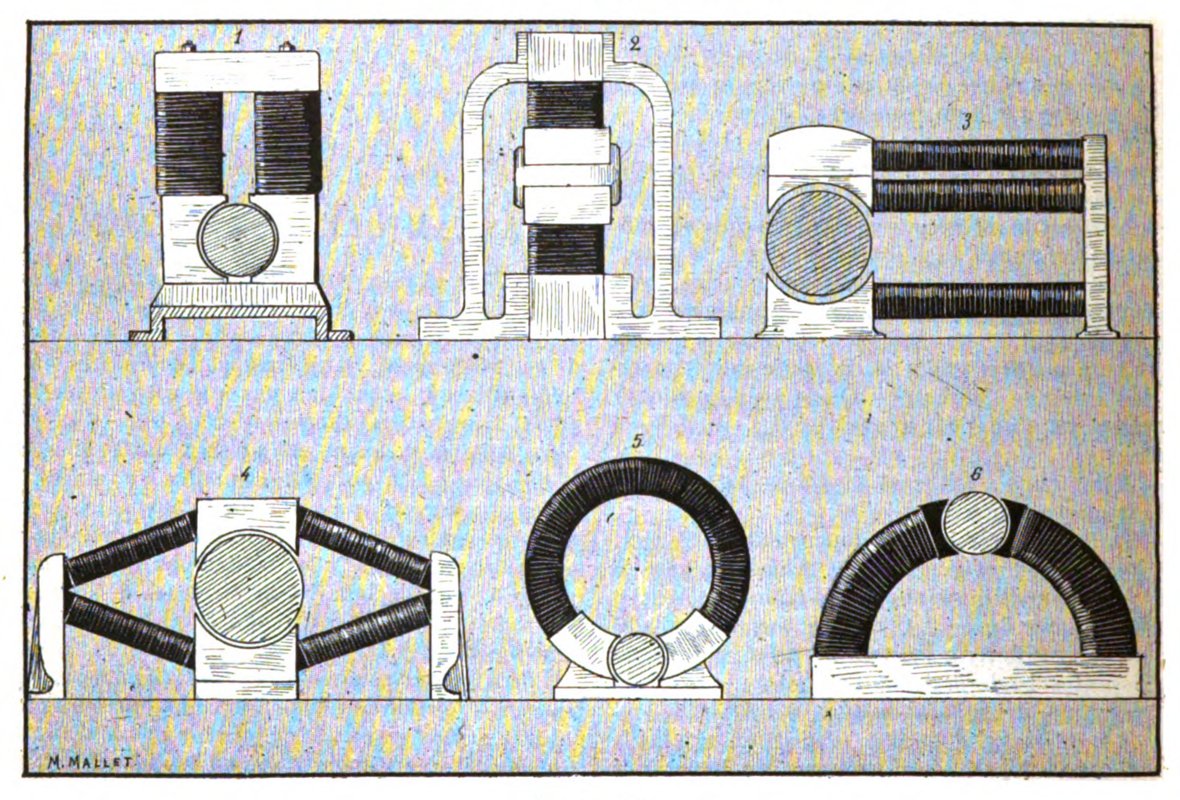


FIGURE A.
1. Edison-Hopkinson. — 2. Gramme intermédiaire. — 3. Edison. — 4. Burgen et Crompton. — 5. Eddy et Mather. — 6. Fugerson.

beaucoup plus récent, ce fut le mouvement de la roue qui produisit le courant nécessaire à l'aimantation des centres fixes; autre difficulté, autre impossibilité, disait-on, qui fut résolue de la façon la plus simple et la plus satisfaisante. C'est donc en réalité à Paris, que les découvertes de Faraday furent concentrées, utilisées pour la première fois, d'une façon définitive. On créa non seulement un type de dynamos, mais le type d'une famille nombreuse, celle des dynamos à courants continus. Nous examinerons une autre fois ce qu'est la famille, encore plus nombreuse celle des machines alternatives.

Grâce à la machine Gramme, l'électricité produite par l'induction a pris rang dans une multitude d'applications différentes. On s'est bientôt aperçu qu'elle est à deux fins, et, quand on lui donne du courant tout formé, qu'on peut lui faire produire de la force motrice. Cette découverte a permis de songer au transport de la force, c'est-à-dire à la production de l'énergie nécessaire, non pas dans les ateliers où on la consomme, dans les endroits même où le besoin s'en fait sentir, mais dans les sources inépuisables que met à notre disposition la nature.

On a encore employé la machine Gramme à produire des décompositions chimiques et même de la chaleur.

Tous ces effets, si nombreux, si multiples, ont été non seulement pressentis, mais prévus et pour ainsi dire décrits par Faraday avant 1867, année de sa mort, tant sa théorie était sûre.

On peut dire, sans exagération, que la machine Gramme est la meilleure synthèse que l'on possède des divers rayons de sa gloire.

Comme nous avons eu à peine besoin de le dire, ce

n'est pas du premier coup que M. Gramme, cet habile metteur en œuvre des principes de Faraday, est parvenu à créer le type actuel. Les numéros 1, 2 et 3 de nos tableaux montrent les formes successives qu'il a adoptées, et qui toutes ont rendu des services de premier ordre. En effet, aucune n'est mise entièrement de côté, chacune à sa place marquée dans l'ensemble.

Mais on se rendra encore mieux compte de la manière dont l'industrie se développe, et de la nature des services que Faraday lui a rendus, sous les espèces de la machine Gramme, en comparant les diverses formes que nous avons choisies parmi les machines analogues ou rivales. La légende qui accompagne notre tableau donnera le nom des auteurs de ces arrangements quelquefois fort bizarres.

Au premier abord, on les croit différentes beaucoup plus qu'elles ne sont en réalité. Afin de défendre le lecteur contre toute illusion, nous les avons toutes réduites à leurs éléments essentiels. En supprimant

LA FAMILLE DES DYNAMOS.

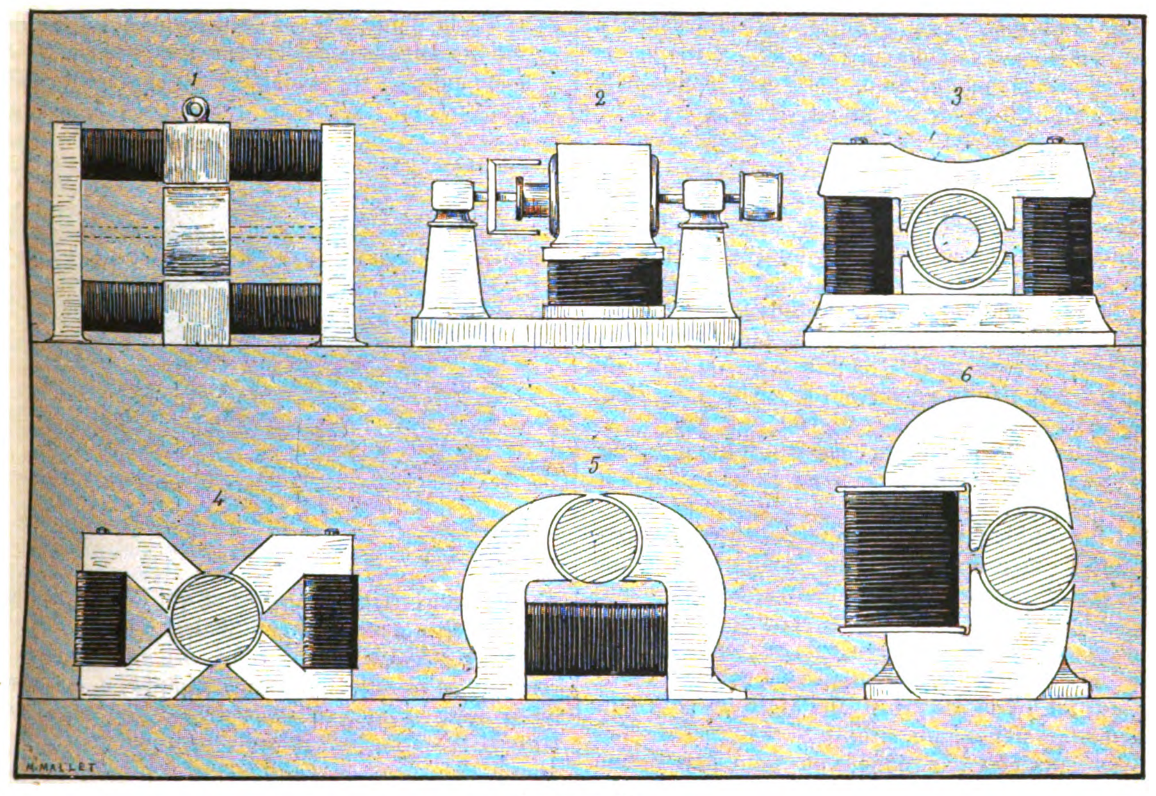


FIGURE B.
1. Gramme primitif. — 2. Gramme nouveau. — 3. Type Manchester inventé par Hopkinson. — 4. Dynamo Kesser.
5. (U. S.) Motor Jenney. — 6. Sylvanus Thompson Cº Cuttrin.

les axes et les distributeurs, en nous contentant de simples schémas, nous montrons que toutes se composent essentiellement d'une partie fixe qui produit le champ magnétique et d'une partie mobile qui se meut dans le champ, et qui s'y meut parce qu'une force motrice d'une énergie suffisante triomphe des résistances que le magnétisme y engendre. C'est cette force qui, par la grâce de l'induction, est transformée en fluide électrique sans que nous sachions en réalité pourquoi. Mais nous ne savons pas non plus pourquoi le feu brûle, pourquoi la lumière frappe notre rétine. Fort heureusement cette ignorance ne nous empêche ni de régler le feu de nos forges, ni de diriger à notre gré la lumière, ni de produire à bon marché le fluide électrique dont nous avons besoin, même pour porter notre pensée au bout du monde.

On reconnaîtra dans notre tableau bien des types qu'on a vus dans les expositions, et pour peu qu'on ait de mémoire on s'apercevra également qu'il en manque beaucoup d'autres, qui excitaient l'attention par leur masse, par leur vitesse et par l'éclat de la lumière qu'ils produisaient.

Si on interrogeait les inventeurs, la plupart seraient bien embarrassés de dire pourquoi ils ont adopté telle ou telle disposition; car la vraie raison, celle qu'aucun n'avancera, c'est que chacun a senti le besoin de faire autrement que les autres. Cependant quelle est la meilleure de toutes ces formes? Personne ne saurait le dire sans se livrer à des expériences comparatives, auxquelles les inventeurs se refusent le plus souvent.

Les organisateurs de l'exposition de Francfort an-

noncent l'intention de procéder à des études de ce genre. Afin de les faciliter, ils ont construit des systèmes complets. Chaque dynamo a sa chaudière, sa machine et son service particulier d'éclairage. Mais ce beau programme pourra-t-il être mis à exécution? Nous le souhaitons beaucoup sans l'espérer autant, car nous ne croyons pas les électriciens allemands plus amis de la vérité que de leurs intérêts personnels.

Mais ce que l'on sait déjà c'est que ces machines, dont la paternité scientifique remonte au héros de Royal Institution, et dont le nombre est légion, sont toutes identiques dans les parties essentielles. Ce qui diffère le plus de l'une à l'autre, c'est la proportion des masses de fer et de cuivre dans la partie fixe et dans la partie mobile, le nombre des bobines de la partie mobile, leur harnachement, le choix des matériaux, la perfection de l'isolement, la vitesse avec laquelle on doit les faire tourner, la tension du courant que l'on obtient.

Tous ces éléments multiples agissent les uns sur les autres, comme les différentes parties d'un organisme vivant. Il semble qu'en étudiant systématiquement chaque combinaison, plus ou moins dérivée du type Gramme, on n'arriverait point à en écarter une seule, mais simplement à définir celle qui convient le mieux à la nature du service qu'on réclame. Il en est peu à qui l'on ne puisse trouver une place dans l'industrie électrique, et qui, par infirmité naturelle, ne soit qu'un infortuné convive au grand banquet de la vie moderne.

Est-il possible de faire un plus bel éloge de Faraday que de montrer avec quelle facilité l'esprit humain tire d'innombrables corollaires des théorèmes de physique dont il est l'auteur. Mais on ne pouvait rendre pleine justice à ce glorieux garçon de laboratoire, sans rappeler les services de cet ancien menuisier, qui fut un de ses principaux et de ses plus heureux metteurs en œuvre.

Les découvertes faites dans la physique sont comme celles que l'on fait dans la géographie. Aussitôt que l'on a mis le pied sur une terre nouvelle, il arrive d'autres navigateurs, et derrière ces navigateurs des colons qui établissent leurs foyers dans les contrées ouvertes à l'activité humaine. Tout en reconnaissant le mérite des travailleurs de la seconde et même de la dernière heure, ne faut-il pas réserver aux premiers une place à part dans l'histoire, et distinguer la combinaison habile d'éléments connus avec l'introduction d'éléments nouveaux dans la science?

W. DE FONVIELLE.

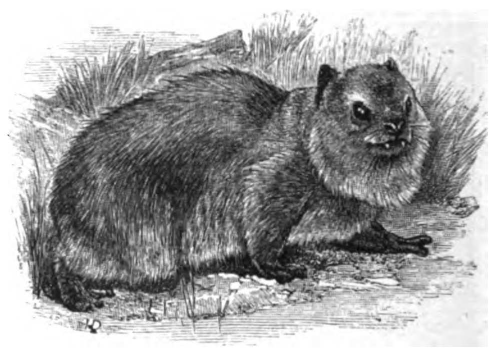
HISTOIRE NATURELLE

LE DAMAN

Dans la cabane des petits mammifères du Jardin zoologique de Londres se trouve un petit animal fort curieux et fort rare : c'est le daman du Cap (*Hyrax capensis*). L'ordre des Hyraciens a été établi pour ce seul genre daman qui, suivant les auteurs, a été rangé parmi les Proboscidiens ou parmi les Jumentés. Ce petit animal est un mammifère qui, par son aspect général, ressemble fort à un lapin, dont il a la taille.

Mais là s'arrête la ressemblance, car les damans, par la structure de leur crâne et de leurs molaires se rapprochent du rhinocéros; par le nombre de leurs côtes ils tiennent de l'éléphant, et du tapir par le nombre de leurs doigts.

Ces doigts, au nombre de quatre aux pattes de devant et de trois à celles de derrière, sont recouverts par des ongles qui forment de petits sabots; il faut excepter le doigt interne de derrière qui porte une griffe. Les damans possèdent la singulière propriété de pouvoir marcher sur les surfaces les plus unies, même lorsqu'elles sont verticales. Sur un plan horizontal,



LE DAMAN DU CAP.

ils adhèrent fortement au rocher qui les porte et n'en peuvent être arrachés que difficilement.

Le Dr Schweinfurt, qui fut un des premiers à remarquer ce fait, qui avait échappé à de nombreux observateurs, en avait donné une explication fantaisiste et fausse. Il avait bien vu que sous la plante des pieds de l'animal se trouvaient d'épais coussins profondément échancrés à leur centre, mais il n'avait pas trouvé leur véritable mode d'emploi, qui est très simple. En élevant la plante du pied, pendant que les coussinets sont appliqués par leurs bords sur le sol, l'animal convertit chacun de ses pieds en une ventouse véritable.

Mais, pour assurer le bon fonctionnement de ces ventouses, il faut que les coussinets soient un peu humides vers leurs bords, de façon à bien adhérer au sol. A cet effet, les glandes sudoripares des pieds du daman sont en nombre considérable, environ six mille par centimètre carré, c'est-à-dire quinze fois plus qu'il y en a dans le même espace sur le pied de l'homme. Pour permettre à l'animal de courir sans danger sur les surfaces les plus raboteuses, la plante du pied est protégée par une épaisse couche d'épiderme. Cette circonstance nous rend compte aussi de la présence de glandes sudoripares si nombreuses. Sans elles l'épiderme, en contact direct avec le sol, aurait tôt fait de se durcir, et les ventouses de l'animal cesseraient vite de pouvoir fonctionner.

Ces animaux vivent ordinairement au milieu des rochers et déposent dans les fentes leurs excréments et leur urine. Les indigènes du Cap recherchent ce mélange et le vendent; il est connu dans le commerce sous le nom d'*hyraceum;* ce serait un antispasmodique et, aujourd'hui encore, certains médecins préconisent, paraît-il, son emploi.

Alexandre RAMEAU.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 juin 1891

M. Bertrand, secrétaire perpétuel, occupe sa place au bureau après une absence de près de sept semaines. Le savant académicien, on se le rappelle, a été victime d'un accident, qui s'était traduit par une forte entorse du pied droit; il fait son entrée dans la salle appuyé sur des béquilles. Il est immédiatement très entouré et félicité par ses collègues qui tous s'informent avec sollicitude de sa santé. M. Bertrand raconte qu'après avoir été condamné à l'immobilité la plus absolue il a été pris tout à coup de la nostalgie de l'Institut et s'est insurgé contre son médecin. Par mesure de précaution, cependant, il a consenti à se servir pendant quelque temps de béquilles. Il espère être totalement remis dans quelques semaines.

— *Géologie.* M. Daubrée donne lecture à l'Académie d'un mémoire sur la sortie des masses rocheuses à travers les perforations verticales de l'écorce terrestre. Les fluides élastiques, emprisonnés sous fortes pressions dans les réservoirs souterrains, n'ont pas borné leur action, dit-il, à perforer des cheminées à travers l'écorce terrestre. Il ne leur a pas fallu plus de puissance, ni un mode d'opérer bien différent, pour faire monter, vers la surface et bien au-dessus, des masses rocheuses par les canaux que ces fluides avaient percés.

Telle peut être particulièrement l'origine de beaucoup des dômes trachytiques isolés, servant, pour ainsi dire, de couronnement à des diatrèmes.

Un grand nombre de ces dômes, si ce n'est tous, ont dû surgir du sol à un état voisin de la solidité. Autrement, on ne comprendrait pas de tels amoncellements, constatés souvent à des hauteurs si considérables.

M. Daubrée dit que dans la lune, comme pour la terre, on constate des manifestations de poussées verticales produites par des explosions de fluides élastiques émanant d'actions internes. Plusieurs des conclusions auxquelles il a été expérimentalement conduit sur la perforation des diatrèmes à travers l'écorce terrestre et la sortie des masses qui en ont débouché peuvent être applicables à certains traits de l'écorce lunaire.

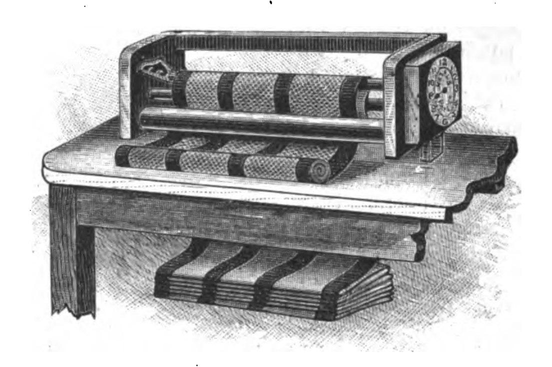
— *Quelques parasites de la betterave.* M. Joannès Chatin fait connaître, chez l'*heterodera Schachtii*, un singulier appareil qui permet de comprendre comment cette anguillule, si funeste aux cultures du nord de la France, peut pénétrer dans les tissus de la betterave, puis abandonner son hôte pour regagner la terre ambiante et s'y multiplier. Dans la région céphalique se trouve disposé un puissant aiguillon qui, mû par des muscles spéciaux, peut se déployer au dehors et agir comme un trocart pour perforer l'épiderme et le parenchyme de la plante.

D'origine cuticulaire ou membraneuse, ce stylet disparaît à chaque mue pour se reconstituer aussitôt sous une forme nouvelle; il diffère ainsi dans les états larvaires, puis à l'état adulte chez le mâle et la femelle. M. J. Chatin établit que ces modifications sont déterminées par les divers modes de vie de l'helminthe qui est tantôt parasite, tantôt libre et terricole. L'étude de son aiguillon est donc doublement instructive : elle n'explique pas seulement ses migrations et son action nocive, elle présente en outre l'exemple très net d'un organe se transformant chez la même espèce pour s'adapter aux différentes conditions biologiques qui lui sont imposées durant les stades successifs de son évolution.

M. Schlœsing présente également une note de M. Aimé Girard sur un champignon, le *peronospora Schachtii* qui s'attaque à la betterave. M. A. Girard préconise l'emploi de la bouillie cuprique qui lui aurait donné d'excellents résultats.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un métreur pour les draps. — Notre gravure représente un appareil de peu de poids et peu encombrant, qui permet à un marchand de mesurer une étoffe tout en la pliant ou en la roulant. L'étoffe passe sur quatre rouleaux dont l'un actionne un compteur dont le cadran



se voit sur le côté de notre gravure. A mesure que passe le drap, l'aiguille se déplace sur le cadran et indique en mètres la longueur qui vient de passer. En même temps le drap se trouve parfaitement tendu et ses plis sont effacés. Cet appareil, assez simple, supprime donc le métrage, opération parfois longue et toujours fastidieuse.

La variation de la température du sol avec l'exposition. — La comparaison des observations mensuelles faites pendant trois ans, aux huit expositions principales à deux pics du Tyrol, a donné les résultats suivants : L'exposition la plus chaude en hiver est celle du sud-ouest, celle du sud-est en été. La plus froide est l'est en hiver, dans les autres saisons, le nord. La différence des expositions entre le point le plus chaud et le plus froid atteint des valeurs angulaires extrêmes en janvier, mars, mai et octobre. L'élévation de la température du sol se fait avec la plus grande rapidité aux points exposés au nord-est, avec la plus grande lenteur au sud-ouest; la chute de température se fait avec la plus grande rapidité au sud-est, avec la plus grande lenteur au nord-ouest.

Les bases organiques du jus de viande. — M. G.-S. Johnson a essayé de déterminer, par des expériences précises, si toutes les substances que l'on extrait de la viande y préexistaient ou si elles sont des produits dus à l'action des agents physiques et chimiques qu'on emploie pour cette extraction, ou aux actions microbiennes qui ont pu modifier la composition de la viande avant qu'elle arrive entre les mains du chimiste. Sa conclusion, c'est que la créatine n'existe pas dans le muscle frais, mais est produite par l'action des bactéries; la créatinine, au contraire, existe probablement dans la viande fraîche.

Méthode pour cataloguer les empreintes des doigts. — Dans un mémoire lu devant la Société royale de Londres, le 27 novembre 1890, M. F. Galton avait mis en lumière l'extraordinaire persistance pendant la vie tout

entière des crêtes papillaires de la face palmaire des mains. Il avait montré que la marque laissée sur du papier, par le bout des doigts légèrement noircis avec de l'encre, contenait pour chaque doigt de 25 à 30 points de repaire distincts; ces points de repaire, à de très rares exceptions près, semblent être absolument persistants; aussi est-il possible de dire avec une certitude pratique, si oui ou non deux empreintes digitales ont été faites par la même personne. M. Galton vient récemment d'expliquer, à la même Société, comment on peut cataloguer ces empreintes et se reporter à ce catalogue comme à un dictionnaire pouvant rendre de grands services dans les enquêtes sur les races et sur l'hérédité.

L'INVENTION DU BAROMÈTRE ANÉROÏDE. — Le professeur Hellmann, de Berlin, signale un passage de la correspondance échangée entre Bernouilli et Leibnitz, dans lequel ce dernier émet l'idée du baromètre anéroïde. On sait que ce genre de baromètre ne fut réalisé pratiquement qu'en 1847 par Vidi. Dans ce passage Leibnitz, à propos d'une idée de Bernouilli sur un baromètre portatif pour les voyageurs, indique, pour résoudre la question, l'emploi d'un instrument transportable, sans mercure, dans lequel un réservoir métallique serait comprimé par le poids de l'air.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

—

PÉAN (JULES)



M. PÉAN, né à Châteaudun en 1830.

M. Péan, chirurgien français, né en 1830, à Châteaudun, l'une des sommités chirurgicales de la France et, on peut le dire, du monde entier, est le fils de modestes propriétaires qui le destinaient à l'agriculture.

Après avoir terminé ses études au lycée de Chartres, il manifesta le désir de faire sa médecine, et, après avoir, non sans peine, vaincu les résistances de ses parents, il partit pour Paris.

Quatre années plus tard (1853), il était reçu le premier au concours pour l'internat. Ce fut le commencement d'une suite de succès qui devaient aller s'affirmant sans cesse et qui ne devaient connaître aucun revers de médaille.

En 1860, M. Péan soutient sa thèse pour le doctorat; il est immédiatement nommé prosecteur des hôpitaux, et, comme la richesse ne lui est pas encore venue, il donne, pour augmenter son budget, des leçons d'anatomie.

Puis il devient successivement :

Chirurgien du bureau central des hôpitaux (1865);
Chirurgien de l'hôpital des Enfants assistés (1866);
Chirurgien de l'hôpital de Lourcine (1867);
Chirurgien de l'hôpital Saint-Antoine (1872);
Chirurgien de l'hôpital Saint-Louis (1874).

Depuis le 7 février 1878, le célèbre praticien est officier de la Légion d'honneur.

Dans les opérations chirurgicales les plus délicates et les plus dangereuses, le Dr Péan fait preuve d'une habileté et d'un coup d'œil impeccables, d'un sang-froid qui ne s'est jamais démenti.

Aussi sa réputation est-elle universelle; c'est de tous les pays du monde que les malades viennent à Paris pour se faire opérer par lui; c'est aussi de tous les pays du monde que les étudiants viennent assister aux leçons de clinique qu'il donne à l'hôpital Saint-Louis.

L'opération à laquelle s'est principalement appliqué le Dr Péan est l'ovariotomie ; c'est grâce à lui que l'ablation de l'ovaire, dans le cas de kyste et de quelques autres affections, est entrée dans le domaine courant de la chirurgie.

La première femme qu'il a opérée était condamnée par tous les médecins. Sur les vives instances du mari, le Dr Péan consentit à essayer d'extirper l'ovaire atteint. C'était en 1864. Le succès fut complet. Depuis, M. Péan a fait plus de cinq cents opérations analogues, et en a réussi environ sept sur dix.

On doit au Dr Péan l'application de la laparotomie, non pas seulement à l'ablation des kystes ovariques, mais aussi à l'ablation des tumeurs solides développées dans l'épaisseur du grand épiploon, dans les replis du mésentère, dans le corps de l'utérus et dans la rate.

Notons, en passant, que, pour faciliter les opérations chirurgicales qu'il pratique, M. Péan a imaginé plusieurs instruments qui sont devenus d'un usage courant dans le monde des praticiens.

Les principales publications du Dr Péan sont les suivantes : *Scapulalgie et de la Résection scapulo-humérale* (1860); *Splénotomie* (1860); *Autoplastie du cou* (1868); *De la Forcipressure* (1875); *Leçons de clinique chirurgicale professées à l'hospice Saint-Louis* (2 vol. in-8°, 1876-1877); *Du Pincement des vaisseaux comme moyen d'hémostase* (1877). Le Dr Péan a rédigé, en outre, trois volumes sur quatre des *Éléments de pathologie chirurgicale* du Dr Nélaton.

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.



ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

—

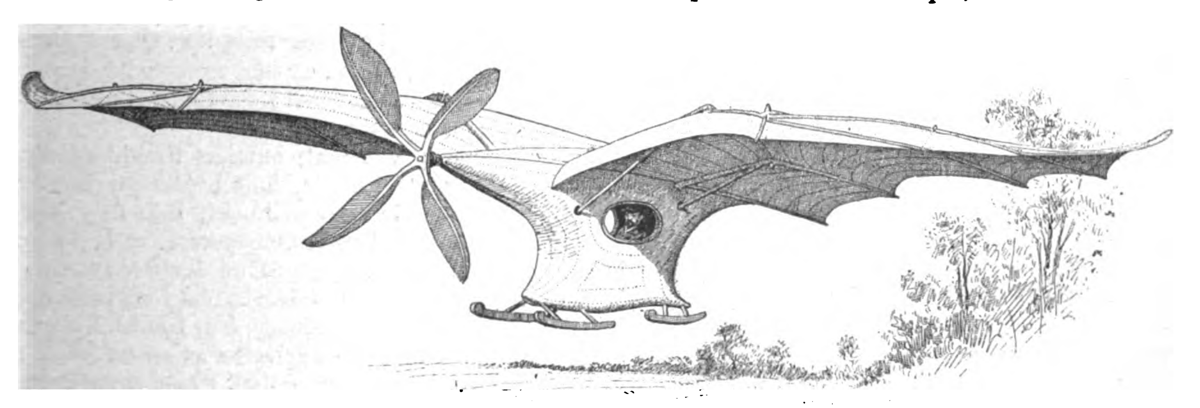
L'OISEAU DE M. ADER

Depuis quelques années déjà les amis de M. Ader avaient vent d'une machine à voler que le savant électricien devait un jour ou l'autre lancer dans l'espace. Dans la Haute-Garonne, dans le parc d'un château des environs de Paris, on voyait s'élever un oiseau gigantesque, sorte de chauve-souris bleuâtre, qui planait à une quinzaine de mètres du sol. Les heureux spectateurs de ce phénomène cherchaient ensuite à prendre des renseignements sur cette singulière machine; on leur répondait que c'était le « pigeon » de M. Ader et rien de plus.

Depuis quelque temps, la nouvelle commence à s'ébruiter, la machine a pu être vue et dessinée, enfin il est possible de fournir quelques détails sur cette curieuse machine à voler.

Les inventeurs de machines à voler sont partis de deux principes fort différents; pour les uns les appareils doivent être moins lourds que l'air, pour les autres ils doivent être plus lourds que l'air. Le premier de ces principes nous a donné les ballons dirigeables, le second ne nous a pour ainsi dire rien donné encore. Les quelques essais tentés par de courageux inventeurs se sont terminés par des accidents graves ou même par la mort de ceux qui les entreprenaient.

La machine de M. Ader est plus lourde que l'air et son inventeur affirme qu'elle vole; cette affirmation ne peut être mise en doute venant d'une haute personnalité scientifique, d'ailleurs de nombreux témoins sont là pour l'affirmer à leur tour.



L'OISEAU DE M. ADER.

M. Ader, en voyant les grands oiseaux voler et se diriger dans les airs, s'est dit que la réalisation d'une machine en tout semblable à l'oiseau ne devait pas être impossible et il s'est mis à l'œuvre. Il a commencé par aller sur les hautes cimes de l'Algérie étudier le vol des vautours, en Amérique celui des gigantesques chauves-souris, à Strasbourg celui des cigognes. Les expériences de M. Marey sont aussi venues à son aide en décomposant, par la photographie instantanée, les différentes phases du vol, en indiquant la héorie du vol planét

Il restait à construire la machine, et depuis 1885 M. Ader est au travail. Depuis l'année dernière seulement les premières expériences ont pu être entreprises. La machine est une sorte d'immense chauve-souris, aux ailes de 15 mètres d'envergure environ. Le corps est représenté par un cône horizontal renfermant le voyageur et le mécanisme, deux patins ou deux roues tiennent lieu de pattes. Au-dessus du corps se trouve une hélice.

La charpente est en bois ou en aluminium et sur elle s'étend une enveloppe de soie doublée par une étoffe faite de filaments de bambou tressés. Le tout, poids, résistance, élasticité, a été calculé de façon à réaliser le plus complètement possible un oiseau véritable.

Et le moteur? Il nous est encore complètement inconnu : M. Ader a simplement déclaré qu'il emploie un mélange de vapeurs.

« Pour faire fonctionner mes appareils, ajoute M. Ader, j'ai besoin d'avoir une *grande aire*, c'est-à-dire un large et long espace bien nivelé et bien battu ; car, mon oiseau avant de s'envoler, fait comme le vautour, il pousse une pointe en avant d'une vingtaine ou d'une trentaine de mètres environ en glissant sur ses patins ou en roulant sur ses roues. Il faudra donc construire, dans l'avenir, pour l'usage de cet appareil, de grandes aires, non seulement au point de départ, mais encore au point d'atterrissement, comme on a construit des ports pour les navires, des gares pour les chemins de fer.

« L'appareil que je désire montrer dès que M. Alphand aura bien voulu mettre à ma disposition le pavillon de la Ville de Paris, n'est construit que pour faire des expériences. Mais ces expériences seront concluantes et bientôt, je l'espère, j'opérerai sur un plus vaste champ, mes études étant complètes.

« En terminant, continue M. Ader, permettez-moi de m'excuser si je n'entre pas dans des détails qui, à coup sûr, auraient un grand intérêt pour vos lecteurs, mais je ne le puis ni ne le veux, ayant foi dans mon œuvre et étant persuadé que mon invention est appelée à jouer un rôle considérable dans la défense na-



tionale, car, je dois vous le dire, je n'ai pas voulu, par patriotisme, prendre des brevets à l'étranger afin de ne pas divulguer les plans de mon appareil. »

Voilà tout ce qu'on sait de l'appareil. C'est peu. Mais prochainement des expériences publiques vont être faites et nous pourrons alors nous rendre compte de la manière d'être de cette machine à voler en la voyant à l'œuvre.

L. BEAUVAL.

MINÉRALOGIE

LES SALINES DE WIELICZKA

Le sel marin ou chlorure de sodium, cette substance si nécessaire à l'homme, se rencontre dans la nature à la fois en solution dans les eaux de certaines sources, de certains lacs et dans les eaux des mers, et, en même temps, à l'état solide dans le sein de la terre, où il forme des gisements plus ou moins étendus au milieu des terrains de sédiment. Ils se présentent aussi en masses irrégulières dans le voisinage des roches éruptives. On donne le nom de sel gemme au sel qu'on extrait immédiatement à l'état solide de l'intérieur de la terre. Il y a des contrées très riches en dépôts salifères. En France, on en trouve à Orthez, au milieu de l'ophite et du gypse. Il y en a à Vic et à Dieuze en Lorraine dans le grès bigarré. En Angleterre, on cite les salines de Northwich, dans le comté de Chester; en Suisse, celles de Bex; en Catalogne, celles de Cardone, qui appartiennent aux dépôts tertiaires. Mais les plus remarquables sont celles de Wieliczka, en Pologne. Nous empruntons une description de ces salines à un fort intéressant ouvrage qui vient de paraître, et où nos lecteurs pourront trouver des renseignements précieux sur diverses curiosités scientifiques; nous voulons parler de l'ouvrage de M. Xavier Marmier, de l'Académie française : *Au Sud et au Nord* (1).

« A quelques lieues de Cracovie, l'antique cité des rois de Pologne, est la petite ville de Wieliczka, célèbre par ses mines de sel, une des merveilles de l'Europe. Il y a des mines de même nature en différentes contrées, dans l'Inde, au Pérou, en Espagne, près de Cordoue, en Angleterre, dans le comté de Chester; mais celles de Wieliczka sont d'une grandeur incomparable. Quelques géologues pensent qu'elles s'étendent dans toute la largeur des Carpathes, depuis les rives de la Vistule jusqu'à celles du Danube.

« Selon l'opinion de Beudant, notre illustre minéralogiste, et de plusieurs autres savants, ces salines seraient le produit d'une mer qui, jadis, en des temps préhistoriques, baignait le pied des Carpathes.

« Il a été longuement et solidement fait ce dépôt de la mer, si, comme quelques savants le prétendent, il peut pendant des milliers d'années suffire aux besoins du monde entier. On ignore à quelle époque il a été découvert. Mais on sait que dès le commencement du XIIe siècle on en tirait un bénéfice qui était employé à l'entretien de plusieurs pieuses fondations.

« Maintenant les carrières de Wieliczka sont creusées sur une étendue de plusieurs lieues, à une profondeur de 340 mètres, divisés en trois étages, chaque étage subdivisé en une quantité de galeries et d'arceaux soutenus par d'énormes piliers de sel.

« Aux deux étages supérieurs on trouve des masses de sel dans des couches de craie, de gypse, dans une marne épaisse mêlée de coquillages. C'est le sel gris, le sel commun. Plus bas, au dernier étage, est le sel pur, compact, cristallisé. On le taille comme le cristal, on en fait des pendeloques, des bracelets, des flambeaux et divers objets de fantaisie.

« Il y a dans ces trois étages un bruit perpétuel de chevaux, de charrettes, de machines. Les chevaux qu'on descend dans ces souterrains y restent jusqu'à ce qu'ils ne puissent plus travailler. Quand on les hisse au dehors, après leur longue captivité dans les ténèbres, la clarté du soleil les aveugle, et c'est la fin de leur vie laborieuse.

« Environ quinze cents ouvriers travaillent dans ces mines, toute l'année, huit heures par jour. Ils n'y voient point la lumière du ciel. Mais ils y jouissent d'une douce et saine température, et la plupart continuent leur tâche jusqu'à un âge très avancé. Il en est qui se plaisent à résider dans ces profondes cavités. Ils y ont leur ménage, leur famille. Ils y ont aussi leur église, une large église en sel du haut en bas; en un beau sel blanc aussi, l'autel et ses candélabres et le Christ, et les statues des saints et des apôtres. Lorsque le prêtre vient là célébrer le saint office, lorsque les cierges projettent leur lumière sur ces images et ces murailles de sel, on peut dire qu'il n'y a pas une plus brillante église.

« Mais quel spectacle prodigieux quand, pour fêter la visite d'un souverain ou de quelque grand personnage, on illumine les trois étages de ces souterrains. Alors, à la lueur des torches enflammées, ces longues galeries, ces voûtes, ces colonnes de sel resplendissent comme des diamants. On dirait la réalisation d'un des rêves magiques de l'Orient, les grottes des fées, les palais des génies. »

(1) Hachette, 1891, 1 vol. in-8°, 252 p.

MONUMENTS COMMÉMORATIFS

LA STATUE DE BERNARD PALISSY

Villeneuve-sur-Lot vient d'élever une statue à Bernard Palissy; c'est la reproduction de l'œuvre du sculpteur Barrias qui orne le square Saint-Germain-des-Prés. La statue a été inaugurée le 5 juillet en présence de M. Léon Bourgeois; elle nous montre Bernard Palissy debout, tenant dans sa main gauche un plat et songeant à la solution des mille problèmes qui assiègent son esprit.

Trois statues ont été déjà élevées à la gloire de cet ouvrier de génie; une à Agen, car Palissy naquit



dans la province de l'Agenais; une à Saintes, où il se maria; la troisième enfin à Paris, où il passa les dernières années de sa vie. Or, comme des biographes assurent que Bernard Palissy a vu le jour dans la commune de la Capelle-Biron, où son père était potier, comme cette commune se trouve dans l'arrondissement de Villeneuve-sur-Lot, il était tout naturel que cette ville songeât à glorifier la mémoire de cet illustre artiste. Nous extrayons les passages suivants du discours très acclamé qu'a prononcé M. Bourgeois :

« ... Observateur profond de la nature, agronome, chimiste, Bernard Palissy formule ou indique quelques-unes des idées les plus fécondes que l'avenir pourra vérifier. C'est lui qui le premier a la notion des longues périodes géologiques par lesquelles la terre s'est lentement formée; il entrevoit la théorie des sources, celle des puits artésiens, il devine que la vapeur d'eau est une force capable de changer la face du monde. Ses « discours admirables de la nature des eaux et fontaines, des métaux, des sels et salines, des pierres, des terres, du feu et des émaux » sont riches d'observations et de vues tellement précises et pénétrantes que Cuvier a pu dire qu'il avait trouvé là les premiers fondements de la science du globe terrestre.

« Et c'est par la seule puissance de l'étude directe des faits et de la réflexion qu'il est arrivé à ces découvertes. Il nous en a livré lui-même le secret en termes d'une modestie et d'une simplicité parfaites; il n'avait eu aucune éducation première; dans ce siècle, si respectueux de l'antiquité retrouvée que les plus originaux recherchaient avant tout l'érudition au risque d'être conduits par elle au pédantisme, Palissy ne citait et n'imitait personne ; il avouait naïvement qu'il ne savait ni le grec ni le latin ; il demandait à ceux qui savaient l'un ou l'autre de le contrôler et de lui « résister en face et ne le point épargner » s'il se trompait; mais allant son chemin, il continuait ses recherches et ses leçons publiques, « n'ayant pour « s'instruire d'autre livre que le ciel et la terre dans « lesquels il est permis à chacun de lire ». Voilà ce que fut le penseur, fils ingénu du travail personnel et de la volonté, en un mot, fils de lui-même.

« ... Il avait beaucoup voyagé, beaucoup vu le monde et les hommes, préoccupé surtout de recherches d'histoire naturelle, lorsque le hasard mit entre ses mains une coupe de faïence, sans doute un de ces travaux italiens si répandus alors dans notre pays. Le modelé des figures, l'éclat des couleurs, la finesse de l'émail le frappèrent vivement et il résolut de faire non pas aussi bien, mais mieux et de doter sa patrie d'une forme d'art particulière. Là encore il ne voulait pas imiter; aucune nature n'était plus indépendante que la sienne et plus éprise de la vraie nouveauté : celle qui crée.

Statue de Bernard Palissy.
Érigée à Villeneuve-sur-Lot le 5 juillet 1891.

« La composition des couleurs et des émaux céramiques était connue, il lui eût suffi de l'appliquer à son tour si, comme les autres potiers qui commençaient à travailler en grand nombre d'après les maîtres italiens, il n'avait eu d'autre ambition que d'implanter dans son pays un art étranger. Mais il prétendait trouver des formules nouvelles, *inventées*. Alors commença pour lui un long martyre qu'il a raconté en des pages admirables. Luttant contre la résistance des siens, les railleries des indifférents, la misère, la maladie, sacrifiant tout et lui-même à son idée, il arrivait enfin à trouver ce qu'il cherchait avec tant de passion : la théorie et l'application d'un art né tout entier de sa patience et que les siècles ont nommé de son nom : l'art de Palissy.

« Pourvu du titre « d'inventeur des rustiques figulines du roy », maître de « l'art de la terre », il multipliait dès lors ces œuvres charmantes, d'un goût si pur et d'une élégance si forte, qui sont la parure exquise de nos musées et que l'on a beaucoup imitées sans les égaler jamais. C'est que rien ne remplace dans la création d'une œuvre d'art cette émotion de l'inventeur qui est comme la fièvre du génie. Rien ne remplace non plus ce principe, auquel Palissy resta toujours fidèle et que l'art décoratif oublia trop après lui, de demander à la réalité et à la vie toutes ses inspirations et tous ses motifs, inventant et copiant ses formes les plus simples comme les plus ingénieuses, ses combinaisons les plus élémentaires comme les plus imprévues. »

On le sait, Bernard Palissy a été victime des persécutions religieuses; les chefs-d'œuvre du céramiste n'avaient pu protéger le huguenot et il mourut à la Bastille, dans un cachot, de « misère, nécessité et mauvois traitements », dit Pierre de l'Estoille. Son corps fut ensuite traîné sur le rempart et abandonné.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE [1]

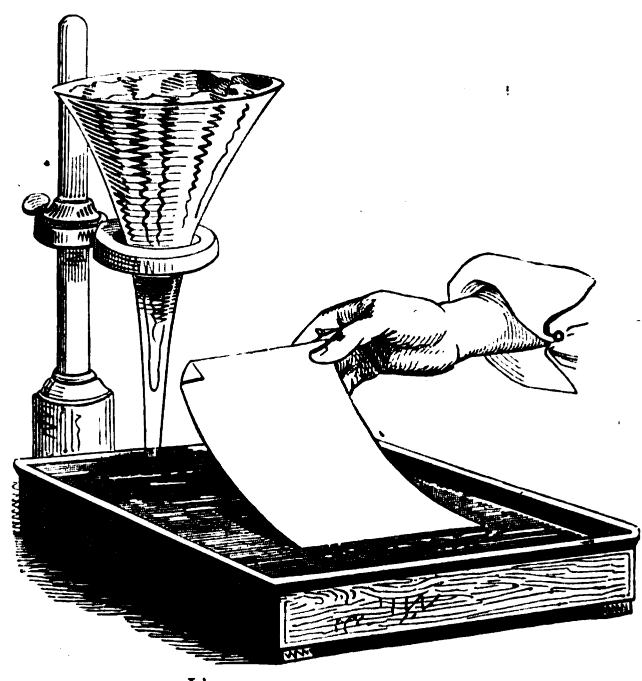
PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

I. — LE PAPIER SENSIBLE.

Importance du tirage des épreuves positives. — La substance sensible du papier photographique. — De l'emploi de l'albumine. — Le bain sensibilisateur. — Doit-il être faible ou fort? — Sensibilisation. — Bain de conservation. — Le séchage. — Le rouleau conservateur.

Je vous ai démontré, dans le livre précédent, que le développement de l'image latente n'était point une opération purement mécanique, et qu'elle réclamait toute l'intelligence et tous les soins du véritable artiste. Ce que j'ai dit au sujet du développement pourrait être répété pour l'impression de l'image sur le papier et même je pourrais, je devrais faire cette répétition en termes plus énergiques. S'il n'y a, en effet, que quelques amateurs qui fassent développer leurs plaques par des photographes de métier, il en existe beaucoup plus qui abandonnent à des mains mercenaires le tirage de leurs épreuves, regardant cette opération comme inférieure et très indigne d'eux. Erreur grave.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE.
Albuminage et sensibilisation du papier.

L'épreuve sur papier est non seulement le but final proposé, mais encore et surtout le résultat visible de l'œuvre. Partant, il va de soi que tous les efforts de l'artiste doivent tendre vers ce résultat, et ces efforts demeurent pour le moins aussi intelligents que ceux qui sont exigés pour l'obtention d'une bonne négative.

L'épreuve obtenue avec un bon cliché, si bonne soit-elle, peut, neuf fois sur dix, se trouver améliorée par des soins intelligents apportés au tirage.

L'étude de ces soins fera l'objet du présent livre.

La reproduction de l'image reçue par la plaque, et fixée sous le nom de cliché, se fait le plus généralement sur le papier rendu *impressionnable* par l'application d'un sel d'argent sur l'une de ses surfaces. On a beaucoup cherché ces temps derniers à remplacer le sel d'argent par une autre substance sensible. Les sels de platine ont été préconisés. Certes on obtient avec eux de fort beaux résultats, bien qu'ils soient tout autres d'aspect que ceux obtenus avec les sels d'argent, mais ils n'ont pu cependant détrôner encore l'ancienne méthode d'impression qui reste, jusqu'à nouvel ordre, la plus belle que l'on connaisse.

Nous étudierons ces nouveaux procédés, en temps et lieu, et nous verrons alors pourquoi et comment ils n'ont pu ni ne peuvent prédominer.

Si l'on étendait un sel d'argent sur un papier quelconque, le grain de ce papier, si minime qu'il fût, suffirait pour contrarier la venue de certains clichés. On a donc pensé à recouvrir préalablement ce papier d'une substance susceptible de le rendre très lisse et aussi imperméable que possible aux bains qu'il doit subir. Durant quelque temps la cire fut employée dans ce but, puis l'albumine. Cette dernière substance a prévalu. Aujourd'hui encore elle est, pour ainsi dire, exclusivement employée.

Bien que l'on trouve dans le commerce d'excellents papiers tout prêts pour le tirage, et que j'estime que vous pouvez agir à leur égard comme vous agissez pour les plaques, c'est-à-dire vous les procurer tels quels, je crois utile de vous indiquer, ainsi que je l'ai fait pour les plaques aussi, comment vous pouvez préparer le *papier sensible*, d'autant mieux que cette préparation est beaucoup plus simple et par conséquent beaucoup plus susceptible de vous causer moins de déboires.

Quand vous aurez choisi un papier d'une force moyenne, bien régulier, bien fin de grain, faites dissoudre 1 à 5 grammes de sel, autrement dit de chlorure de sodium, dans la quantité juste d'eau distillée qu'il faut pour le faire fondre; ajoutez cette solution à 100 centimètres cubes d'albumine; battez le tout en neige; laissez reposer pendant douze heures et filtrez.

Devez-vous donner à votre papier une teinte rosée fort agréable pour certains sujets? Additionnez votre albumine d'un peu de fuchsine.

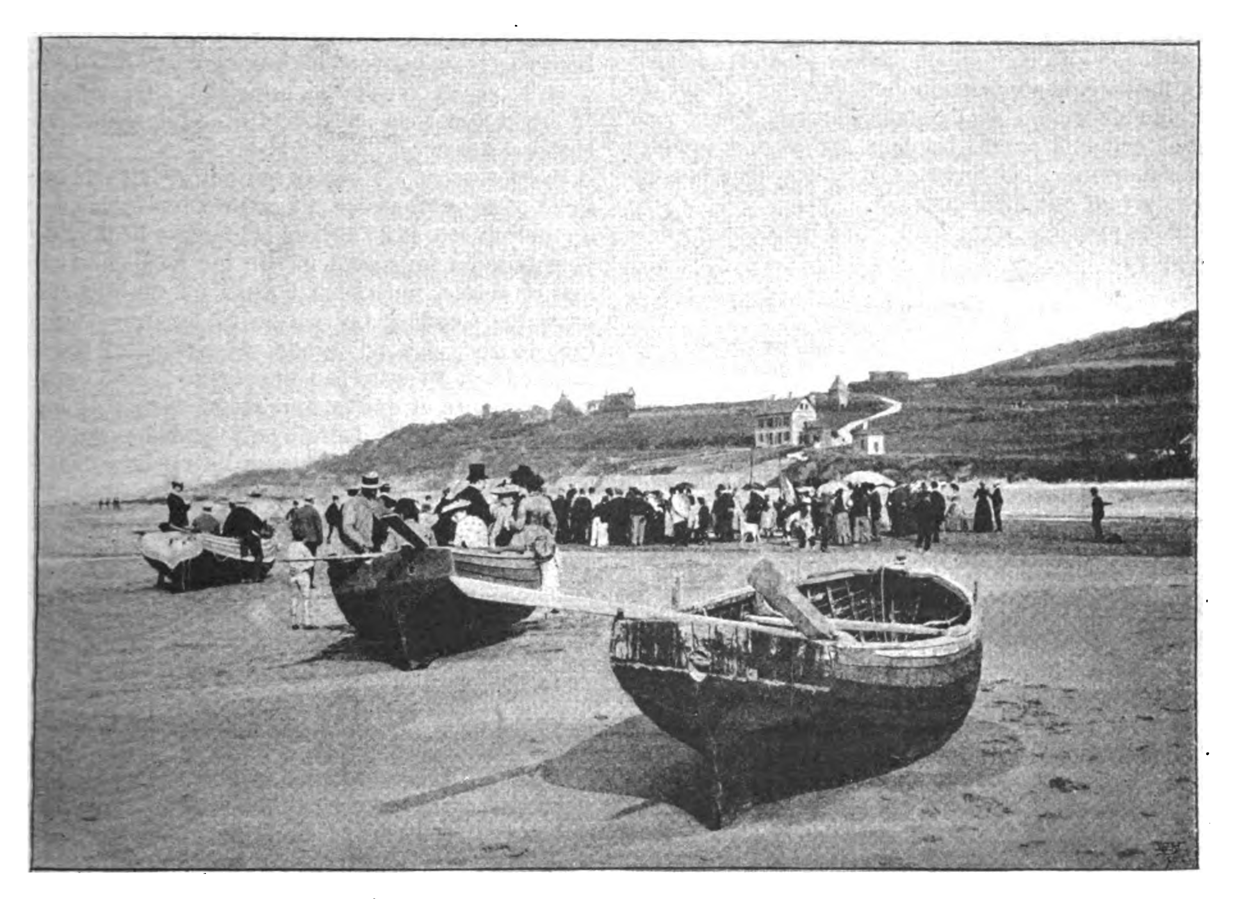
La quantité de sel ajoutée à l'albumine n'est pas indifférente. Plus elle sera grande, plus l'impression se fera facilement, mais aussi moins il existera d'opposition entre les blancs et les noirs de l'image. Cette remarque devra rester présente à votre esprit pour

(1) Voir les nos 157 à 190.

doser le sel. Cependant si l'albuminage ne se fait pas pour des clichés d'une valeur déterminée, il sera bon de s'arrêter à une moyenne, soit 3 grammes de chlorure de sodium.

Une autre remarque a son influence sur le tirage. L'albumine fraîche donne beaucoup d'irrégularité lors du virage, tandis que le contraire a lieu avec de la vieille albumine.

Votre albumine, une fois filtrée, pour la débarrasser d'un dépôt de fibrine qu'elle pourrait avoir et qui produirait sur le papier des lignes rouges dans le sens de l'égouttement, vous devez, avant de vous en servir, la garder quinze jours en été, un mois en hiver. A ce moment elle exhalera une forte odeur animale. Par prudence, filtrez-la de nouveau et, en évitant la formation de bulles d'air, versez-la lentement dans une cuvette. A l'aide d'une bande de papier buvard écrémez la surface de ce bain dans toute sa longueur. Puis, saisissant l'un des bords de la feuille par les coins opposés, abaissez-la lentement



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — *Étude des sujets de genre :* Sur la plage de Bénerville-sur-Mer. (Négative de l'auteur.)

et régulièrement, en amenant le bord que vous maintenez jusqu'à parfaite adhérence. Au bout de quelques secondes soulevez la feuille par un des coins préalablement replié, enlevez avec une lame de verre les bulles d'air qui se seraient formées à sa surface et reposez-la sur le bain en l'y laissant flotter pendant cinq minutes environ. Alors vous pourrez la retirer, la laisser égoutter, et la faire sécher soit en la suspendant par des pinces à une ficelle, soit en la couchant sur des lamelles de bois. Ce dernier moyen est de beaucoup préférable au premier, attendu que l'épaisseur de la couche albumineuse reste plus régulière sur toute l'étendue de la feuille.

Une fois albuminé le papier ne doit pas être conservé dans un endroit trop sec, car l'albumine se dessécherait et refuserait de se mouiller sur le bain sensibilisateur. Si ce défaut vient à se produire quand même, le meilleur remède consiste à mettre, pendant la nuit, le papier dans un endroit légèrement humide. Le lendemain il se trouvera avoir repris toutes ses qualités.

Tout en rendant le papier lisse et brillant, la couche d'albumine sert de support au sel d'argent qui doit le rendre impressionnable et par conséquent propre à recevoir en image positive l'image négative du cliché.

Pour obtenir la surface impressionnable il faut faire flotter le papier albuminé sur un bain sensibilisateur dans lequel entrera de l'azotate d'argent. C'est le côté albuminé qui devra se trouver en contact avec le bain.

Ici, une question se pose tout naturellement. Quel degré de concentration doit posséder le bain sensibilisateur? La couche albumineuse contenant de l'al-

bumine et du chlorure de sodium prendra, au bain, une certaine quantité d'argent pour former de l'albuminate et du chlorure d'argent. Le bain s'appauvrira.

Doit-on, dès l'abord, employer un bain fort ou un bain faible? Ces deux méthodes ont leurs partisans. Les effets obtenus dans l'un et dans l'autre cas ne sont pourtant pas les mêmes. Un bain faible demande un flottage court, car, à la longue, une partie de la couche d'albumine se dissoudrait par la pénétration du bain dans cette couche. Un bain fort exige un flottage pendant un laps de temps plus long, attendu que la force du bain sensibilisateur produit, au début du flottage, la coagulation de l'albumine, ce qui retarde l'absorption de l'azotate d'argent. Mieux vaut donc éviter là encore les deux extrêmes et prendre une moyenne; les épreuves obtenues dans la suite n'en seront que meilleures.

Pour préparer votre bain faites les solutions suivantes :

SOLUTION I.

Eau distillée.	500 cm. cubes.
Bicarbonate de soude	10 grammes.

SOLUTION II.

Eau distillée	500 cm. cubes.
Azotate d'argent cristallisé . . .	120 grammes.

Après dissolution complète, mélangez dans un même vase, sans filtrer, ces deux solutions par parties égales. Il se formera aussitôt un abondant précipité de carbonate d'argent qui empêchera la coloration rouge foncé, et l'aspect sirupeux que prendrait votre bain, au bout de quelques jours, si vous le faisiez sans addition de bicarbonate de soude dont la présence permet, en plus, d'obtenir au virage de beaux tons roux pourprés.

Pour ne pas détruire les effets bienfaisants du carbonate d'argent, il est préférable de verser le bain dans la cuvette, en le décantant plutôt qu'en le filtrant. Posez votre papier par le côté albuminé sur ce bain, en opérant comme pour l'albuminage, et laissez-le flotter pendant trois à quatre minutes, en ayant soin cependant de relever un peu les angles de la feuille pour vous permettre de la prendre sans vous tacher les doigts. Cette opération s'effectue dans le laboratoire, à la lumière jaune, ou le soir à la clarté d'une bougie ou d'une lampe. Puis la feuille est mise à sécher en la tendant sur des ficelles avec des pinces de bois, ou en la serrant dans un stirator.

Le papier étant sensibilisé, vous versez le bain dans un flacon et vous agitez pour qu'il se mêle au dépôt qui y est resté. Le lendemain, la solution, si colorée qu'elle puisse être, sera redevenue claire et prête pour une nouvelle sensibilisation. Seulement, pour éviter son appauvrissement complet, je vous engage, après chaque opération, à additionner ce vieux bain de quelques centimètres cubes de la solution II.

Dans le cas où votre papier ne devrait servir qu'au bout de quelques semaines, faites-le flotter pendant quelques instants sur le bain suivant :

Eau distillée.	1,000 cm. cubes.
Gomme arabique.	30 grammes.
Acide chlorhydrique concentré. .	20 cm. cubes.

Ce dernier flottage permettra à votre papier de se conserver des mois sans se colorer.

Le papier sensibilisé doit-il sécher naturellement ou sous l'action d'une chaleur artificielle? En été, le séchage naturel peut être conseillé, mais, en hiver, il est préférable d'activer la dessiccation artificiellement. D'ailleurs, vous pouvez vous baser sur cette remarque : plus le papier sensibilisé est séché vite, plus les épreuves que vous obtiendrez avec lui seront brillantes et fines.

Une fois séché, le papier sensibilisé doit être conservé, pour servir au fur et à mesure des besoins, dans un endroit sec, et à l'abri de la lumière. Le moyen le plus pratique consiste à mettre les feuilles les unes sur les autres, puis à en former un rouleau aussi serré que possible. Ce rouleau est enfermé dans un tube de zinc, clos à l'une de ses extrémités par un couvercle, et à l'autre par une plaque percée comme une écumoire et qui sert en même temps de couvercle à une petite boîte ayant les dimensions du tube et contenant du chlorure de calcium dont la propriété, éminemment hygrométrique, enlève l'humidité de l'air contenu dans le tube.

Frédéric DILLAYE.



VARIÉTÉS

LES PÉRILS DE L'AIR

M. Gaston Tissandier a essayé de démontrer que les ascensions aérostatiques n'offrent aucun danger. L'assertion serait peut-être exacte, si les aéronautes étaient tous aussi habiles que la célèbre victime du *Zénith*. Mais la plupart sont tellement ignorants des principes de l'art aérien que les périls sont immenses. Un certain nombre d'événements récents vont nous servir à démontrer qu'il est urgent de se préoccuper de la multiplication des catastrophes, qui deviendront de plus en plus fréquentes, à mesure que le goût des voyages aériens ira en se généralisant dans toutes les par classes de la population.

Nous n'avons point à revenir sur ce que nous avons raconté, dans une de nos dernières chroniques des progrès de l'électricité, sur le ballon captif de l'Exposition de Francfort. Mais la même Société a organisé à Prague un autre aérostat, dont le treuil est mû une simple machine à vapeur.

Les Allemands sont si impopulaires à Prague que personne ne se présentait pour monter dans la nacelle. Le four était complet. La Société comprit qu'elle devait changer son ballon d'épaule. Elle se décida à le faire servir à des ascensions libres.

On lança donc l'ancien captif avec un équipage

composé de deux aéronautes et d'un lieutenant du 88e régiment autrichien de ligne; mais les mesures furent si maladroitement prises que le ballon partit comme une flèche et creva en l'air.

Ayant eu la bonne idée de se réfugier dans le cercle, les trois voyageurs ne furent pas assommés lorsque le ballon toucha terre. Ils en furent quittes pour une épouvantable secousse, accompagnée d'une foule de contusions.

Aussitôt qu'ils revinrent d'un choc aussi rude, les trois Autrichiens quittèrent leur épave. Mais ils n'avaient pas compris qu'il restait dans le haut des toiles un peu de gaz qui leur avait sauvé la vie en amortissant la chute. A peine eurent-ils mis le pied dehors que les débris du ballon s'envolèrent. Ce fut pour retomber de nouveau, mais dans des conditions bien déplorables. En effet, l'épave passa, dans sa chute, près d'une cheminée d'usine, et reçut quelques étincelles qui allumèrent le gaz.

Tout disparut donc finalement dans une explosion véritablement infernale.

Il n'en est pas autrement des accidents qui ont fait le plus de bruit dans ces derniers temps en France, et de quelques autres dont on n'a rien dit. Presque toujours les catastrophes proviennent de causes qu'il aurait été facile de prévoir.

Ainsi, la chute du capitaine Julien, que nous avons décrite dans notre numéro du 20 juin, s'explique parce que les aéronautes militaires de Meudon emploient une corde-déchirure, au lieu de la soupape usitée par tous leurs confrères civils en pareille circonstance.

Certainement l'usage de la soupape ne suffit pas toujours pour empêcher de dangereux traînages de se produire. Nous citerons, à l'appui de notre dire, la descente trop mouvementée du *Sirius*, accident d'autant plus remarqué qu'il était arrivé à des jeunes gens qui voulaient aller au pôle Nord en ballon. Leurs mésaventures permettent de prévoir ce qui les attend, au milieu des banquises, s'ils persistent à donner suite à un projet trop téméraire, pour l'état d'enfance où se trouve la science aéronautique, dont ils sont loin d'être les représentants les plus capables.

On a beaucoup parlé, dans tous les journaux politiques, de la catastrophe du ballon de M. Lachambre, qui s'est enlevé trop brusquement à la porte de la Villette, emportant son propriétaire accroché à la nacelle.

L'accident, qui a failli coûter la vie à un aéronaute estimé, n'a eu lieu que parce que l'on s'est trompé sur l'équilibre. C'est certainement le résultat de l'ignorance des jeunes gens occupant la nacelle, ignorance d'autant plus redoutable que leur ballon n'avait pas la forme ordinaire, c'était un *pot de moutarde volant*, servant de réclame.

Quelques jours auparavant, un aérostat parti de l'usine de la Villette retombait brusquement dans la gare du chemin de fer d'Orléans, et y produisait des dégâts, mais reprenait son vol avec une vitesse vertigineuse. Démunis de leur lest, les aéronautes ne pouvaient soutenir cette ascension torrentielle, et allaient s'aplatir un peu plus loin contre la terre. Une partie de plaisir se terminait brusquement par une courbature générale.

Une méprise dans la force ascensionnelle du départ avait amené un délestage d'une rapidité insensée, et qui, au lieu de la réparer, n'avait fait que l'aggraver d'une façon déplorable.

Il n'y a pas de professions où il faille autant de présence d'esprit que dans celle d'aéronaute. Les principes que l'on doit invoquer sont simples et précis, mais leur application est loin d'être commode, parce que tout se passe dans l'air avec une rapidité vertigineuse.

Si M. Lachambre avait tardé une seconde de plus, il était tué sur le coup. S'il avait lâché une seconde plus tôt, il n'avait pas une seule égratignure.

L'éducation préalable, si elle n'est accompagnée de connaissances pratiques, de qualités personnelles, d'un instinct spécial, ne suffit pas. Les savants officiers sortant des écoles sont en péril dans des cas où l'aéronaute illettré échapperait sans coup férir. La combinaison de toutes les qualités théoriques et pratiques constitue le bon aéronaute; elles sont surtout indispensables lorsque l'on veut pratiquer l'art des courses en ballon, c'est-à-dire choisir des courants dans l'atmosphère.

Les officiers de la triple alliance veulent en tâter, à Berlin, à Vienne, à Munich, et faire concurrence à nos excellents coureurs du quai Debilly ou de la cour des Tuileries. A Munich l'archiduc Léopold, un des membres de la maison régnante, prend part à ces expériences.

Au commencement, ils croyaient le problème facile. Dans les premiers jours de mai, en partant de l'établissement aéronautique impérial du Prater, les officiers annonçaient bravement par la voie des journaux le point où ils allaient atterrir. Mais les résultats ayant été plus que médiocres, ils ont gardé le secret du point vers lequel on les envoyait. Seul le ministre de la Guerre de S. M. François-Joseph peut juger de la précision qu'ils obtiennent.

Très probablement ni M. Godard, ni M. Carton, ni M. Corot, ni M. Frédéric Lhoste ne redouteraient beaucoup ces rivaux, mais il faut se défier des résultats de ce *labor improbus* par excellence, et essayer de garder notre avance, ce qui doit être facile à cause des progrès que le service météorologique a réalisés dans ces dernières années.

Il est donc indispensable que le gouvernement français fasse quelques efforts pour maintenir notre supériorité.

Ce qu'il faut faire est bien simple: traiter les sociétés d'aéronautes comme celles de gymnastique, leur donner des prix, obtenir des villes le gaz à bon marché et enfin surveiller les opérations aéronautiques.

Pourquoi ne pas empêcher l'usage de ballons gréés ou construits d'une façon vicieuse? pourquoi ne pas exiger des capitaines aériens des certificats de capacité, décernés après des examens publics, par des commissions officielles, interrogeant sur un programme arrêté d'avance et faisant subir des épreuves physiques?

W. MONNIOT.



SCIENCE RÉCRÉATIVE

LA POUPÉE AUTOMATIQUE

Un lecteur de la *Science Illustrée* m'a écrit, la semaine dernière, une lettre charmante, pour me prier de donner, dans nos récréations, un jouet particulièrement destiné aux petites filles et très facile à construire.

Voici, monsieur et cher lecteur — voici, monsieur du Papa — le jouet demandé. C'est une poupée (naturellement), une poupée qui marche toute seule, une poupée que votre petite fille pourra façonner et habiller elle-même, sans être embarrassée, et sans être obligée de puiser dans sa bourse d'économies pour se procurer les éléments de son jouet.

La poupée a pour corps un bouchon, pour tête une boule de sureau, pour cheveux de la filasse, pour bras deux couteaux, pour jambes deux épingles.

La tête, sur laquelle seront dessinés au crayon, avec plus ou moins d'art, les sourcils, les yeux, le nez et la bouche, est fixée au bouchon au moyen d'une aiguille. Les cheveux sont collés à la tête avec un peu de gomme arabique. Les jambes sont, comme de juste, d'égale longueur, et se terminent en bas par les têtes des épingles. Les couteaux qui figurent les bras sont introduits dans la partie supérieure du bouchon, obliquement, et de telle sorte que les lames soient sur un plan vertical passant par l'axe de ce bouchon.



La poupée automatique.

Quant au costume, il sera ce que voudra mademoiselle. Libre à elle d'habiller sa poupée à la dernière mode parisienne ou de la revêtir d'un costume oriental. Elle pourra, ici, exercer son goût et sa fantaisie autant qu'il lui plaira.

Cette poupée, ai-je dit, marche toute seule. Elle exécute des promenades sur deux rails. Ces rails sont tout simplement des moitiés de tubes creux (en fer-blanc, en cuivre, ou en bois, en carton), disposés parallèlement, et reposant à leurs extrémités sur le dos de deux livres, de manière à former un plan incliné. L'écartement de ces rails doit être, bien entendu, égal à celui des deux têtes d'épingle qui terminent les jambes de la poupée.

Posée sur les rails, la poupée restera verticale et descendra lentement. Pour ne pas gêner son mouvement, on pratiquera sur chacun des côtés de sa robe des fentes par où les rails passeront.

Dr Paul SAPIENS.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

LA BASSE-COUR

Beaucoup de personnes qui se plaisent à élever des poules croient tout à fait inutile de lire ce qu'on peut avoir écrit sur ce sujet intéressant d'économie domestique. L'expérience leur paraît suffire; c'est assurément là un grand enseignement, peut-être le meilleur de tous, aussi bien pour la conduite de la vie que pour la pratique de la plupart des intérêts de toute nature privés ou autres.

Cependant, aucune expérience n'est parfaite, et c'est une présomption et une imprudence de se persuader que l'on n'a rien à apprendre de celle des autres.

Charles Jacques, grand artiste et habile écrivain, s'est plu à enseigner avec son crayon et sa plume tout ce que sa longue pratique de l'élève des poules lui a appris. Personnellement nous nous sommes mis à son école, et nous nous en trouvons bien. Son livre est notre manuel (1). Nous ne pouvons en extraire ici que quelques conseils à l'occasion du dessin où il a lui-même représenté pour nous un petit groupe de poules avec une parfaite fidélité, avec vigueur, et presque avec autant de couleur que s'il s'était servi, non de son crayon, mais de son pinceau.

Les poulaillers, dit Charles Jacques, doivent être appliqués contre un mur exposé au levant. Au midi, la chaleur est insupportable et favorise la pullulation des mites.

Cinq ou six poules suffisent à un coq si l'on veut avoir de belles couvées : avec un grand nombre de poules, on s'expose à ce que beaucoup d'œufs se trouvent clairs et que les pontes restent stériles.

Une des conditions de santé pour les poules est qu'elles puissent manger presque continuellement de l'herbe. Aussi le meilleur emplacement pour les parcs à volaille, grands ou petits, est-il un terrain bien garni de gazon. Il est bon, en le retournant de temps à autre, d'y semer des graines, comme de l'orge, de l'avoine, du blé. Les poules s'amusent à gratter la terre, et trouvent les graines germées, dont elles sont très friandes.

(1) *Le Poulailler*, monographie des poules indigènes et et exotiques, aménagements, croisements, élèves, hygiène, maladies, etc. — Texte et dessins, par Charles Jacques ; gravures sur bois, par Adrien Lavicelle. — Paris, Librairie agricole de la « Maison rustique ».



La variété et le choix de la nourriture ne sont pas seulement utiles à la santé des poules, mais entretiennent la finesse de la chair, la précocité et la disposition à engraisser.

Intérieur d'une basse-cour.

C'est par une grande variété de grains et de pâtées, et par une abondante distribution de verdures et de légumes cuits ou crus, qu'on peut réussir à remplacer à peu près ce que les poules peuvent trou-



ver quand elles sont en liberté (1). L'oseille, dans les pâtées ou en distribution, renouvelle chez les pondeuses la substance calcaire épuisée par une longue ponte.

Par économie, on achète des grains ou denrées de qualité inférieure (riz, blé, avoine, maïs, orge, sarrasin ou blé noir, millet, chènevis, farines, pommes de terre, son, etc.), mais il faut bien s'avouer qu'il y a intérêt à préférer les qualités supérieures.

Il est assez facile de reconnaître la qualité des grains. Leur poids décide presque toujours de leur valeur.

Le grain doit être plein, et plus il est nouveau, plus il est sain, plus sa maturité est complète, plus il doit être recherché.

Pour faire une bonne pâtée, les pommes de terre doivent être bien cuites, bien écrasées et mélangées, de façon à être raffermies, avec une certaine quantité de remoulage, de farine d'orge ou de son, ou avec toutes ces substances réunies; on l'améliore en y ajoutant toutes sortes d'herbes ou de légumes à demi cuits.

L'eau doit être mise à l'ombre pendant l'été, afin que le soleil ne la rende pas insipide.

Les couvées de printemps doivent se faire, selon la température, dans les mois de mars, avril, mai et juin.

Il faut éviter tout bruit qui effrayerait les couveuses.

Il n'est besoin pour une couveuse que d'un simple panier en osier grossier. On couvre le fond intérieur de couches de paille dont la supérieure est bien brisée, bien amollie, qu'on tourne un peu en rond, afin de lui donner la forme d'un nid ovale légèrement creusé.

On couvre le panier d'un morceau de vieille étoffe de laine, surtout pour garantir du froid les œufs quand la couveuse prend ses repas.

Les œufs vers le bout desquels se rencontrent des aspérités, des nodosités, enfin une protubérance circulaire, ne sont pas propres à l'incubation quand ces anomalies sont trop apparentes, parce qu'elles décèlent ordinairement des défauts de santé ou de conformation dans la poule. Il faut préférer les œufs bien faits.

Le manger, placé dans une augette, à portée des couveuses, consiste en blé et avoine mêlés, ou en orge et sarrasin, ou en autres espèces de graines selon le pays.

On ajoute un peu de verdure, salade, mouron ou têtes de navets, etc. (2).

(1) L'un des plus grands maux de ces bêtes emprisonnées est l'ennui, et il faut le leur éviter le plus possible, si l'on veut en obtenir de bons produits : on ne doit jamais les laisser longtemps sans qu'elles aient à s'occuper de quelque nourriture renouvelée, si petite qu'elle soit.

(2) Dans le chapitre du livre sur la nourriture des poulets, l'auteur donne une liste des repas qu'il a dressée pour diriger la personne chargée de les élever.

Science expérimentale et Recettes utiles

Pommade des ménages. — Cette pommade, renfermée dans de grandes boîtes en fer-blanc et qui se vend beaucoup, est composée de la manière suivante :

Huile de paraffine jaune...	750 grammes.
Cérésine blanche..........	250 —

Pour la parfumer on ajoute :

Huile de bergamote......	5 grammes.
Huile de citron.........	1 —
Huile de lavande........	1 —
Huile d'œillet..........	1 —
Huile d'amandes amères.	2 —

Mastic a la glycérine. — Aujourd'hui, la glicérine est mise à contribution pour la préparation d'un mastic au plomb, plus dur et plus résistant pour les scellements que le ciment de Portland. Sa préparation indiquée par le « Monde de la Science » est simple : on pulvérise de la litharge très finement, de façon à obtenir une poudre impalpable, puis on la dessèche complètement dans une étuve à haute température. On mélange alors à la poudre ainsi obtenue de la glycérine en quantité suffisante pour faire un mortier épais.

Le mastic ainsi obtenu présente une série de propriétés utiles qu'il est bon de mettre en évidence. Il se solidifie rapidement et complètement, soit à l'air, soit par immersion dans les liquides; son volume reste sensiblement invariable pendant la solidification : il résiste sans modification à des températures approchant de 300°. Enfin, il adhère très fortement aux corps avec lesquels on le met en contact. Ce mastic est donc l'idéal des mastics et voilà une nouvelle et intéressante application de la glycérine qui a déjà tant d'usages industriels.

Nettoyage des pièces polies des machines, des outils, etc — On met dans un flacon un litre de pétrole auquel on ajoute une vingtaine de grammes de paraffine sous forme de raclures. Le flacon étant bouché, on le laisse reposer pendant une couple de jours, en ayant soin de l'agiter de temps en temps. Le mélange est alors prêt à servir. L'emploi en est tout aussi simple que la préparation. On a soin d'abord de bien agiter le flacon, puis on étend la solution sur les parties à nettoyer, soit avec un chiffon de laine, soit au pinceau. Le lendemain seulement, on frotte avec un chiffon de laine sec. La rouille, l'huile résinifiée, etc., disparaissent complètement, sans qu'il y ait à craindre l'action oxydante du pétrole, annulée par la paraffine. L'aspect des pièces ainsi nettoyées est fort satisfaisant et le brillant est comparable à celui de l'argent. Enfin, la dépense est insignifiante. Nous pensons que ce moyen doit être recommandé partout où l'entretien des appareils est quelque peu intermittent, par exemple, dans les travaux publics, les exploitations agricoles, etc.

Caloricide (préparation lubrifiante). — S'obtient par solution dans l'eau de 40 grammes de cyanure jaune ou rouge, avec 60 grammes de soufre et 4 de chlorure ferrique, évaporation à sec et incorporation de 200 grammes d'huile de navette à la poudre ainsi obtenue.

Cette préparation préserve les organes des machines, les rend propres, les rafraîchit, etc.

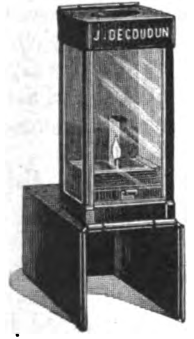
Teinte or sur argent. — Trempez la pièce d'argent pendant assez longtemps dans une faible solution d'acide sulfurique fortement imprégnée de rouille de fer.

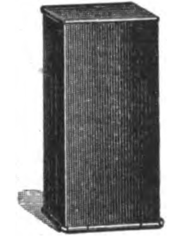


INVENTIONS NOUVELLES

NOUVELLE LANTERNE DE VOYAGE

Ceci rentre dans « les nouveautés photographiques ». Nos lecteurs qui s'occupent de photographie, tous en villégiature ou disposés à y partir, nous sauront gré, sans doute, de ne pas attendre la prochaine revue de notre collaborateur M. Frédéric Dillaye,





Ouverte. Fermée.

LANTERNE DE VOYAGE.

pour leur signaler un petit appareil qui ne peut que leur rendre de très grands services.

Soit pour changer simplement les plaques dans les châssis, soit pour développer ces mêmes plaques, la lanterne rouge, en voyage, est de première nécessité. Or, chacun connaît les inconvénients des lanternes ordinaires, surtout au point de vue des substances employées pour leur éclairage. Dans les systèmes à l'huile, au pétrole, à l'essence, on doit, au préalable, s'occuper des mèches et les garnir de liquide.

Dans les systèmes à bougies, celles-ci fonctionnent très irrégulièrement. Si les lanternes sont petites, les bougies coulent, leurs mèches s'allongent et fument. Sont-elles dans un tube? Elles se trouvent soumises à l'action d'un ressort, s'arrêtent quelquefois dans leur montée. Ainsi emprisonnées les bougies s'épuisent vite avant la fin de l'opération, et sans donner une clarté suffisante.



Lanterne avec pied pour laboratoire.

La nouvelle lanterne Decoudun a été étudiée et combinée pour supprimer ces inconvénients. Pour son éclairage, on fait usage de paraffine en tablettes, substance économique donnant une flamme brillante, non fuligineuse ni dangereuse, brûlant sans odeur et s'introduisant par morceaux très facilement, sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir la lanterne.

Le tube porte-mèche est au centre d'une boîte métallique contenant de la paraffine pouvant fournir à l'alimentation dix heures durant; le niveau visible baisse pendant la consommation. On le remonte en remettant, toutes les deux ou trois heures environ, une tablette de paraffine dans une ouverture spéciale, placée extérieurement derrière la lanterne. De là, elle tombe dans un réservoir, se liquéfie sous l'influence de la chaleur et s'écoule goutte à goutte dans la lampe.

Pour éteindre, on souffle par l'ouverture supérieure. En se refroidissant, la paraffine se solidifie et la lanterne devient transportable. De la sorte, elle se trouve toujours prête à fonctionner, en donnant un éclairage d'une durée illimitée.

Déjà on avait tenté d'utiliser les précieuses qualités de la paraffine solide pour l'éclairage, sans y parvenir toutefois. La mèche, en effet, se carbonisait, faute d'avoir assez de paraffine fondue autour de son tube, surtout avec la baisse du niveau. Il devenait dès lors impossible de la rallumer. L'inventeur a tourné cette difficulté en plaçant très simplement une lame d'un métal conducteur derrière et près de la flamme. La chaleur de cette lame, rapidement transmise au tube porte-mèche, liquéfie la matière. La mèche, immédiatement alimentée, brûle sans hésitation, se conserve très longtemps, et peut être rallumée plus de cent cinquante fois.

La lumière arrive sur trois côtés. Les verres rouges sont glissés dans des rainures et dégagés instantanément par la levée du couvercle supérieur à charnière. Il est, par conséquent, facile de les nettoyer ou de les remplacer.

La lanterne spéciale pour le voyage se dresse sur une boîte métallique à charnière, formant une base solide qui l'élève à une hauteur convenable pour développement. Repliée, cette boîte protège les trois verres et réduit l'ensemble à 6 1/2 × 6 1/2 × 14 centimètres.

Pour appliquer cette lanterne aux usages du laboratoire, M. Decoudun a imaginé de la monter sur un pied de fonte.

D. B.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ

Il y a quelques années, lors de l'Exposition de Melbourne, il était déjà question d'envoyer dans les hautes régions australes, une expédition destinée à compléter les résultats obtenus par le capitaine Dumont d'Urville, vers 1840. Mais le gouvernement britannique ayant refusé de coopérer à cette œuvre, le projet avait été abandonné. Il vient d'être repris grâce à la générosité de M. Oscar Dickson, riche négociant de Gottembourg, et de la Société de géographie de Melbourne, qui mettent chacun 125,000 francs à la disposition de M. Nordenskiöld, le capitaine de la future expédition.

Nous demanderons à nos lecteurs la permission de les renvoyer au *Pôle Sud*, volume que nous avons consacré à ce pôle, dans la *Bibliothèque des Merveilles*. Toutefois, dans une revue consacrée aux progrès de l'électricité, nous ne pouvons nous empêcher

de signaler deux questions importantes, parmi celles dont la solution va préoccuper tous les savants du monde. Les aurores australes, beaucoup moins visibles que les aurores boréales, ressemblent aux décharges négatives des tubes de Geissler. De nouvelles observations établissent ce point d'une façon définitive.

La forme des courbes magnétiques, qui préoccupe à un si haut degré les électriciens, est des plus bizarres et des plus tourmentées dans le voisinage du pôle sud de la Terre. On ne sait pas si la Terre a un seul pôle magnétique, comme le prétend Gauss, ou s'il en a deux comme le soutient Hansteen, le plus illustre des astronomes norvégiens. Si ce savant a raison, la théorie électrodynamique envahit toute la science astronomique. Les idées nouvelles de Zenger triomphent. Le soleil doit être considéré comme une machine d'induction gigantesque. Sa lumière est analogue à celle qui se répand tous les jours dans les pays civilisés. L'astronomie éprouve une révolution complète.

Fig. 1. — Aurore australe.

Nous avons assisté à des expériences fort intéressantes d'éclairage des corps humains, à l'aide d'un illuminateur d'un nouveau genre, conduisant la lumière partout où une sonde chirurgicale peut pénétrer.

La source lumineuse est tout simplement une petite lampe d'incandescence, placée dans le manche et au centre d'un réflecteur parabolique. Les rayons ainsi rassemblés rencontrent normalement la face de verre d'une tige en cristal dans laquelle ils entrent mais dont ils ne peuvent plus sortir latéralement. Le phénomène est identiquement le même que celui qu'on produit sur les gerbes d'eau, et qui donnait naissance à des effets si brillants pendant toutes les soirées de l'Exposition universelle.

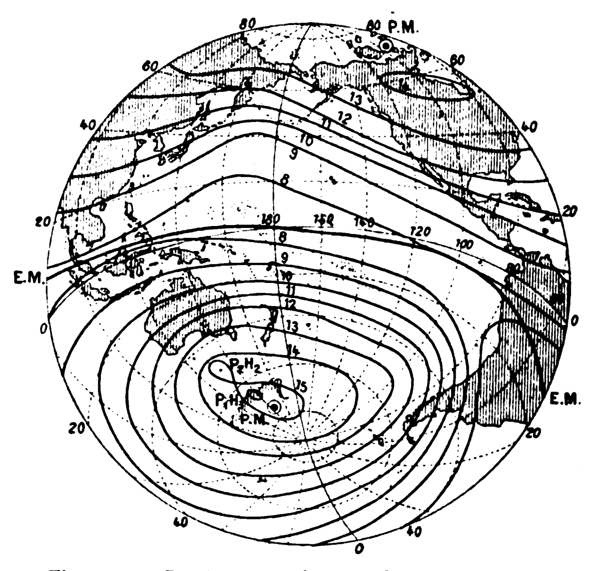


Fig. 2. — Courbes magnétiques dans le voisinage de l'hémisphère austral.
P M, Pôle de Gauss; $P_1 P_1$, $P_2 H_2$, Les deux pôles de Hansteen; E M, Equateur magnétique (1).

Les rayons de la petite lampe d'incandescence sont donc en quelque sorte emprisonnés dans la masse de cristal et obligés de suivre la forme qu'on lui donne. Celle-ci est calculée d'après la nature de la cavité que l'on veut explorer, et dans laquelle on trouve le moyen de produire ainsi une illumination excessivement vive. En effet, le bout de cette tige qui est très facile à mouvoir dans tous les sens, reçoit une forme hémisphérique, de sorte que tous les rayons qui en sortent produisent un remarquable renforcement de lumière.

Grâce à cette disposition aussi bizarre qu'ingénieuse, dont les jets des fontaines du champ de Mars ont incontestablement donné l'idée, il n'est aucune cavité du corps humain qui ne puisse être illuminée d'une façon inoffensive, car ce transport singulier de lumière ne donnerait lieu à aucun dégagement de la chaleur quand même la petite lampe d'incandescence serait remplacée par une source beaucoup plus intense.

Si les docteurs qui ont soigné l'empereur Frédéric avaient eu à leur disposition un appareil de cette nature, ils n'auraient sans doute pas perdu si rapidement un malade à la vie duquel beaucoup de gens attachaient tant de prix. Après la mort de ce monarque, ils n'auraient certainement point offert au monde civilisé le spectacle de dissensions de nature à détuire tout le respect qu'on a pour la médecine.

La catastrophe bien plus terrible de Mœnchenstein donne un singulier à-propos à une invention d'un électricien de Baltimore, dont le *Western electrician* de Chicago fait le plus grand éloge. C'est un appareil destiné à raccommoder les constructions en fer. On l'a déjà appliqué avec succès à la réparation de rails, qu'on n'a point eu la peine de transporter, mais dont on a sur place remplacé les parties malades par des parties toutes neuves.

(1) Gravures extraites du *Pôle Sud*, ouvrages de M. W. de Fonvielle dans la *Bibliothèque des Merveilles*.

Comme nos deux figures 3 et 4 le montrent, la machine se compose de deux montants qu'on fixe solidement sur la pièce à amputer et dont chacun correspond avec un pôle de dynamo. La presque totalité du courant passe donc par la partie métallique séparant les deux montants et la porte rapidement à la température rouge. L'opérateur profite de cette circonstance pour descendre une petite scie mobile à l'aide d'un engrenage à main, qui permet de pratiquer une section avec une facilité remarquable. Deux sections pratiquées successivement de la même manière, et écartées d'une distance convenable, permettent de substituer à la partie défectueuse une partie neuve, que l'on soude sur place à l'aide de l'électricité.

Toutes les parties suspectes des ponts de chemins de fer peuvent donc être substituées de la sorte avec une facilité qui paraîtrait incroyable, si l'électricité ne nous avait habitué à ses merveilles. Il est fâcheux que le nouvel explorateur, que nous décrivons plus haut, ne donne aux médecins que la facilité de voir les parties malades, et que, bien moins avancés que les ingénieurs, ils ne puissent remplacer dans notre corps les parties usées par des parties neuves.

Afin de faciliter l'intelligence de nos Revues futures, dans lesquelles nous serons quelquefois obligés, malgré nous, d'employer quelques mots techniques, nous recommanderons le nouveau Dictionnaire d'électricité et de magnétisme publié par MM. J.-B. Baillière. Les lecteurs trouveront dans cet ouvrage,

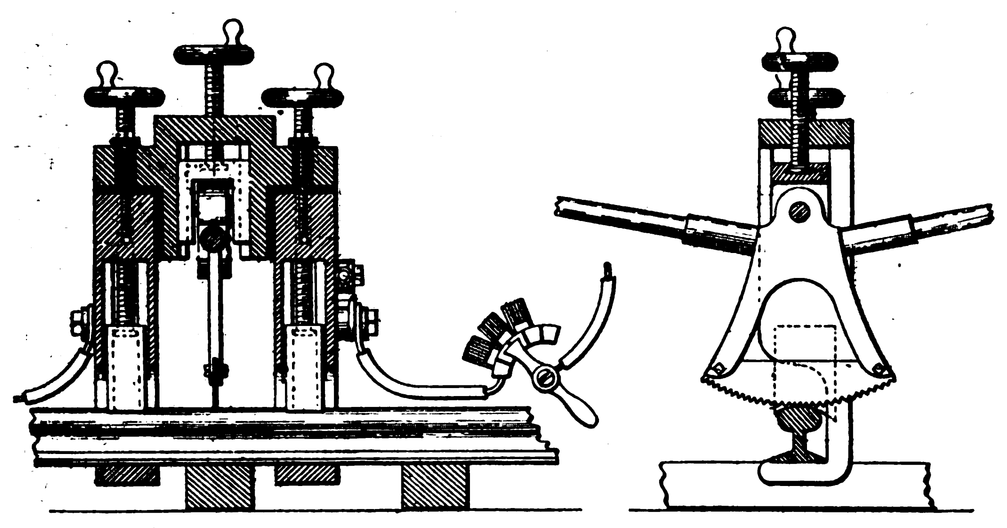


Fig. 3. Coupe en long. Fig. 4. Coupe en travers.

MACHINE ÉLECTRIQUE POUR LES RÉPARATIONS SUR PLACE DES RAILS

des notions simples dégagées de calculs inutiles et de complications étrangères, sur tous les mots employés par les électriciens. Si le livre est volumineux, c'est que l'électricité a pris des développements immenses. Trop souvent, hélas! il est presque impossible de saisir le sens des explications de ces phénomènes si l'on ne possède une sorte de lexique. Celui que nous indiquons est certainement aussi simple que le comporte la nature des choses complexes et importantes qu'on y traite. W. de FONVIELLE.

ROMANS SCIENTIFIQUES

UNE VILLE DE VERRE

SUITE (1)

XXXII

DÉNOUEMENTS.

Comme les morts de la ballade allemande, les nouvelles vont toujours vite. En moins d'un quart d'heure, tous les habitants de Cristallopolis, même quelques Tchouktchis, passaient au crible les événements que je viens de conter. Edgard Pomerol me demanda quelques explications sur la rencontre inattendue de Gaspard Terral et de son fils. Je le détrompai sur les causes premières et arrangeai une histoire à ma fantaisie.

— C'est bizarre, me dit-il, et lorsque nous avons équipé le *Lambert*, nous ne pensions pas être témoins, dans les régions circumpolaires, d'une scène digne de l'Ambigu ou de la Porte-Saint-Martin.

— Oui, répondis-je, mais cette scène rompt un mariage et en arrange un autre.

— Comment cela?

— Eh, pardieu, vous vous imaginez bien que Jasper Cardigan ne peut plus prétendre à la main de miss Diana... et qu'un autre le remplacera... vous, probablement.

Mon élève devint aussi rouge qu'un coquelicot.

— Moi?... fit-il en simulant l'étonnement.

— N'êtes-vous pas un postulant?

— Certainement, mais après MM. Rodolphus Duffy, Andrew Calm et Leander Melwil.

— Si vous n'avez que ces rivaux, faites publier les

(1) Voir les nos 131 à 190.

bans; d'abord à la mairie de Cristallopolis, ensuite au *Town-house* de Boston et...

— Hélas! Je crains bien, mon cher professeur, que vos désirs ne se réalisent pas de sitôt... Miss Diana ne consentira jamais...

— On tombe toujours du côté où l'on penche... Miss Diana vous aime... Mistress Adelina Test et miss Zenobia Deep viennent de le déclarer devant nous à Archibald Werpool.

Avez-vous jamais vu un enfant qui, pour quelque méfait, s'attend à une rude correction, et que l'on couvre subitement de baisers et de caresses? Il reste interdit et ne se rassure que lentement.

Il en fut de même pour Edgard Pomerol. Je dus lui répéter ces mots magiques : Miss Diana vous aime. — Alors il m'embrassa comme s'il ne m'avait pas vu depuis dix ans et sortit précipitamment en me disant :

— C'est trop de bonheur... Merci, mon cher ami... J'ai besoin d'être seul... Merci, merci...

A peine mon élève avait-il disparu, qu'Yvon Goat se présenta pour mettre un peu d'ordre dans mon appartement. Autant le premier montrait un visage épanoui et riant, autant la figure du second était morose et sombre.

— Monsieur Pomerol a l'air bien content, me dit le marin d'une voix triste.

— Ce n'est pas comme vous, Yvon; l'on croirait que vous allez à l'enterrement de votre meilleur camarade.

Mentalement, je comparai la situation de ces deux êtres, situation qui présentait tant de similitudes, il n'y avait qu'un instant. Une femme était la cause de leurs chagrins. Et voici que l'un renaissait tout joyeux à l'espérance, pendant que l'autre restait avec ses souvenirs douloureux.

— Allons, repris-je, ne vous affectez pas, Yvon; votre inhumaine reviendra à vous quand vous serez au pays.

A mon grand étonnement, Yvon Goat ne me parla point de sa *payse* et me dit :

— Monsieur, est-il bien vrai que le capitaine Jasper Cardigan et le capitaine de Vandières sont la même personne?

— Oui.

— Est-il bien vrai encore que M. Gaspard Terral soit le père de M. de Vandières?

— Oui.

— Comment se fait-il que le père et le fils ne portent pas le même nom?

— Ils le portent, Yvon. Seulement pour diverses raisons qu'il serait trop long de vous expliquer, l'un n'avait gardé que son nom patronymique de Terral, et l'autre avait pris un nom étranger. Tous les deux s'appellent bien Terral de Vandières.

— Sait-on ce qui a poussé M. de Vandières fils à s'expatrier et à prendre le nom de Jasper Cardigan?

— Quelque peccadille de jeunesse, sans doute.

— Cependant, son père l'a traité de... voleur.

— Hélas!... et le pauvre capitaine en mourra peut-être.

— Comment?... Il en mourra?...

— Oui... Il est tellement révolutionné par les durs reproches de son père que le docteur craint une rechute. Si une nouvelle fièvre cérébrale se déclare, il sera emporté.

Yvon Goat pâlit et me regarda avec une telle expression d'épouvante que je lui demandai ce qui le troublait ainsi. Le marin se cramponna à mon bras pour ne pas tomber, et d'une voix gutturale, saccadée, hésitante, il me dit :

— Monsieur de Vandières n'est pas coupable... J'en suis sûr... Ce n'est pas lui qui a volé...

— Goat, m'écriai-je, au comble de l'étonnement, Goat vous connaissez le voleur?

— Oui.

— Qui est-ce?... Parlez donc.

— Monsieur, j'ai menti lorsque je vous parlais de mon trouble pendant le sommeil... Oh! que j'ai souffert! Je craignais que ce fatal secret ne m'échappât... et je tremblais comme la feuille agitée par le vent... Non, non, on ne dort pas tranquille lorsque le remords vous torture...

— C'est donc vous qui avez?...

— Oui.

Et le marin s'assit sur un escabeau, car ses jambes ne pouvaient plus le supporter.

— Restez là, lui dis-je.

Et me plaçant sur le seuil de ma porte, j'appelai à tue-tête :

— Magueron! Magueron!

Mon ex-condisciple arriva aussitôt. En quelques mots, je le mis au courant de ce que je venais d'apprendre.

— Qu'avez-vous fait de cet argent? demanda Magueron à Yvon Goat, toujours affaissé et plus blême qu'un cadavre.

— Je ne l'ai pas touché... Il me brûlait... Il est là-bas dans la cabane de la mère... enterré au fond d'une cachette... On le retrouvera... rien n'a été distrait...

— Quel singulier voleur! murmura Magueron.

— Je vous indiquerai l'endroit, continua Goat de sa voix entrecoupée et lente, — mais je ne vous accompagnerai pas... Je ne veux plus vivre avec ma honte... Je préfère mourir plutôt que d'aller en prison... Les requins tâteront de ma peau...

— Allons, Yvon, pas de faiblesse, dis-je, le repentir purifie tout... Il vous faut vivre pour réparer le mal que vous avez fait.

—Oui, monsieur, répondit machinalement le marin.

Je donnai des instructions à Magueron qui sortit immédiatement. Craignant que mon matelot ne se portât à quelque extrémité fatale, je ne l'abandonnai pas et lui demandai des renseignements, comptant que la conversation amènerait une diversion à ses noires idées.

— Voyons, Goat, vous me paraissez un brave garçon, comment vous êtes-vous oublié à ce point?

— Est-ce que je sais?... Il eût mieux valu que la flèche d'un cacatois me tombât sur la nuque ce jour-là.



— Comment les choses se sont-elles passées?

— Voilà... Je servais à bord du *Miquelon* de la maison Borderie du Havre... Il faut vous dire que je ne connaissais pas le capitaine de Vandières, qui commandait le *Bougainville* à la même maison... Le second m'envoya porter des paperasses et me recommanda de les remettre au premier domestique ou employé que j'apercevrais, car il était un peu de bonne heure... Je file et j'arrive... La porte était ouverte et je me dirige vers le cabinet du patron sans rencontrer âme qui vive... Je frappe, personne ne répond... alors, j'attends... Il n'y avait pas deux minutes que j'étais là lorsque arrive un homme en costume de voyage et le col de son pardessus relevé, car autant que je puisse me le rappeler, il ventait frais ce matin. Il me demande si l'on peut rentrer, je réponds oui... Il entre et il sort aussitôt... Mais, par l'entre-bâillement de la porte, j'avais aperçu des billets de banque, de l'or, étalés sur une table... Et personne dans l'appartement... Je ne sus pas résister à la tentation... je m'emparai d'une liasse de billets de banque, la fourrai dans ma vareuse... je partis sans être remarqué...

— Et subitement, vous vous êtes décidé à voler?

— Ah! monsieur, je n'étais pas dans la rue que j'aurais donné ma vie pour que les billets de banque fussent remis là où je les avais pris... Cependant, une inspiration de gredin me traversa l'esprit... Je retournai sur mes pas et sonnai furieusement à la porte d'entrée... Un domestique apparut, le visage tout effaré. — Qu'est-ce que vous avez donc, l'ancien? lui dis-je. — On vient de voler 100,000 francs à M. Borderie. — Pas possible? — Je vous assure que c'est la vérité... — Ils se retrouveront vos 100,000 francs... Je suppose bien qu'ils ne sont pas tombés dans la soute aux charbons... En attendant, remettez ces papiers au patron... Le lendemain, je sus qu'on accusait le capitaine de Vandières. On l'avait vu entrer, un domestique s'était même entretenu avec lui pendant quelques secondes. On savait enfin qu'il avait pénétré dans le cabinet du patron. . Du reste, il l'avouait.

— Quel enchaînement de fatales circonstances! murmurai-je.

(à suivre.) A. BROWN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 juillet 1891

— ***Du vol des insectes.*** M. Marey entretient l'Académie du vol des insectes. Usant de procédés basés sur le même principe que ceux qui lui ont permis d'accomplir ses magnifiques travaux sur le vol des grands échassiers, ou la locomotion des grands animaux, le savant physiologiste a entrepris cette fois la décomposition du vol des insectes et des mouvements des infiniment petits. En prenant, sous une lumière très concentrée, des photographies d'insectes pendant leur vol, M. Marey est parvenu à obtenir une épreuve par 25 millièmes de seconde. Ces images, qui sont d'une précision et d'une netteté admirables, permettent de se rendre un compte exact de la gamme des mouvements successifs exécutés par l'insecte pour obtenir la locomotion terrestre ou aérienne.

— *Chimie. Le tétraiodure de carbone. — Les produits d'oxydation des composés azoïques.* — M. Moissan présente l'Académie un mémoire sur le tétraiodure de carbone. Il indique d'abord l'énergie de réaction du triiodure de bore qui, avec le chloroforme à froid, donne de l'iodoforme et, avec le phosphore en solution dans le sulfure de carbone, produit du phosphure de bore.

M. Moissan décrit ensuite les propriétés du tétraiodure de carbone qu'il a préparé par l'iodure de bore et le chlorure de carbone à froid. Cet iodure de carbone se présente, après volatilisation, en beaux cristaux rouges présentant la transparence et la réfringence des cristaux de rubis obtenus synthétiquement par M. Fremy. Il fournit un grand nombre de doubles décompositions intéressantes, et il donne naissance, par exemple, avec le fluorure d'argent à un abondant dégagement de gaz tétrafluorure de carbone.

M. Charles Lauth a étudié les produits d'oxydation des composés azoïques.

Ces corps forment une classe nombreuse et importante dans laquelle figurent des matières colorantes utilisées dans diverses branches d'industrie sur une échelle très considérable.

La méthode très technique que M. Lauth expose longuement et minutieusement dans son rapport, et dont M. Schutzenberger donne une analyse à l'Académie, fournit un procédé très précieux d'analyse permettant de résoudre la question de la constitution d'un azoïque quelconque.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

LA VITESSE DES TRAINS RAPIDES. — Nous extrayons du rapport présenté à la troisième session du Congrès international des chemins de fer en 1889, par M. Jules Michel, ingénieur en chef du matériel fixe de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, les renseignements suivants, relatifs à la vitesse des trains rapides en Europe et en Amérique :

En 1863, une commission d'enquête, instituée pour étudier le régime des chemins de fer en France à cette époque, constatait que la vitesse commerciale des trains express était en moyenne de 50 à 52 kilomètres, et, exceptionnellement, de 57 kilomètres sur le chemin de fer du Nord, entre Paris et Calais (1). La commission exprimait alors le désir qu'on portât, en France, la vitesse commerciale à 55 ou 60 kilomètres; or, aujourd'hui, elle varie entre 55 et 69 kilomètres; la moyenne est de 63 kilomètres. C'est une augmentation de 12 kilomètres à l'heure. Cette augmentation a été obtenue en partie par la suppression de quelques arrêts intermédiaires, mais, pour la plus grande partie, par l'adoption d'une vitesse de marche notablement plus élevée. Cette vitesse moyenne de marche varie maintenant entre 65 et 80 kilomètres à l'heure.

Les maxima de vitesse admis en France sont de 110 à 120 kilomètres sur les réseaux du Nord, de l'Est et d'Orléans, et de 90 kilomètres sur les réseaux de l'Ouest et de Paris-Lyon-Méditerranée.

En Angleterre, la vitesse de marche des trains est réglée entre 72 et 85 kilomètres, et les vitesses commerciales varient entre 71 et 81 kilomètres.

Les vitesses maxima ne sont pas limitées; elles atteignent fréquemment 125 kilomètres sur les pentes.

En Belgique, les express des chemins de fer de l'État

1. La vitesse commerciale est la vitesse moyenne résultant du temps mis à parcourir la ligne entière entre les gares extrêmes, considérée sans défalquer le temps nécessaire pour les ralentissements et pour les arrêts aux stations intermédiaires.



ont une vitesse de marche de 78 kilomètres et une vitesse maxima de 100 kilomètres.

En Hollande, la vitesse de marche est de 72 kilomètres et le maximum de 90 kilomètres.

En Allemagne, les vitesses de marche sont en moyenne de 65 kilomètres, pour une vitesse commerciale de 60 kilomètres. Les maxima autorisés sont en général de 75 kilomètres et exceptionnellement de 90 kilomètres à l'heure.

En Autriche et en Hongrie, les vitesses de marche des trains express sont de 60 à 70 kilomètres. Les mécaniciens ne paraissent pas être autorisés à augmenter leur vitesse de plus de 10 pour 100, ce qui donne des maxima de 66 à 77 kilomètres.

La règle est la même en Russie, sur le chemin de fer Nicolas.

En Italie, sur les deux grands réseaux de l'Adriatique et de la Méditerranée, les vitesses de marche sont respectivement de 70 à 75 kilomètres, avec un maximum de 80 kilomètres à l'heure.

Enfin, en Amérique, d'après les renseignements recueillis par feu M. Banderali, ingénieur en chef du service central du matériel et de la traction au chemin de fer du Nord, la vitesse de marche est de 65 à 66 kilomètres sur les lignes de l'Est ; le maxima n'est pas limité, non plus qu'en Angleterre, et il a pu noter des vitesses de 126 kilomètres à l'heure sur d'assez longs parcours.

Manière de reconnaître l'age des carpes. — D'après les observations de M. Victor Burda, consignées dans la revue *Pêche et Pisciculture*, voici le moyen de reconnaître l'âge des carpes :

On prend une écaille des flancs, on la nettoie dans l'alcool ; puis la tenant au moyen d'une petite pince, on la regarde à contre-jour.

L'écaille d'une carpe d'un été porte au milieu un point éclatant.

Chez celle de deux étés, le point est entouré d'un anneau. Chez celle de trois étés, le point est entouré de deux anneaux.

Chez celle de quatre étés, le point est entouré de trois anneaux.

Chez celle de cinq étés, le point est entouré de quatre anneaux.

M. Wilhelm von Gaertner, secrétaire de la Société centrale de Schleswig, rendant compte de ces observations, dit que les écailles de poissons plus âgés n'avaient pu lui être montrées lors de sa visite chez M. Burda ; mais celui-ci croit que le nombre d'anneaux augmente proportionnellement avec l'âge.

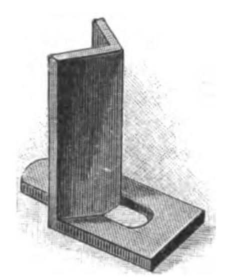
Désétamage des débris de fer-blanc. — MM. Bertsch et Hansen. — Les inventeurs désétament les rognures de fer-blanc en les chauffant avec des salpêtres, l'étain passe à l'état d'oxyde ou d'oxydule stannique, tandis que les nitrates sont réduits en nitrites.

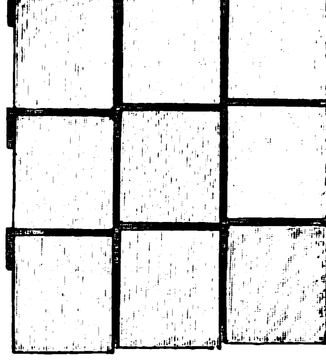
Dans une marmite hémisphérique de 200 l. environ de capacité, on fond 500 kg. de salpêtre du Chili. Lorsque le sel est en fusion tranquille, on y plonge les débris de fer-blanc contenus dans un panier façonné avec des lames de tôle. Ce panier est plongé et retiré alternativement dans le bain, et lorsque l'oxydation est complète, on le vide dans un bac en tôle de 9 m^3 environ, contenant un millier de litres d'eau.

On renouvelle l'opération jusqu'à réduction complète du salpêtre en nitrite.

Les débris oxydés étant réunis dans le bac, on y ajoute la solution de nitrite et on chauffe l'eau par introduction directe de vapeur en soumettant les débris à une bonne agitation. A cet effet, on emploie un bac monté sur tourillons pouvant être hermétiquement clos par un couvercle avec vis de pression, et on fait tourner l'appareil à raison de 10 révolutions environ par minute.

Pavage en bois et acier. — Ce pavage a été essayé dans Queen street, à Sheffield, où il a donné les meilleurs résultats. C'est une modification du pavage en bois que connaissent tous les Parisiens. Comme pour ce dernier, on commence par faire une assise de béton, et, sur cette assise, on place les socles d'acier que représente notre figure 1. Ces socles se composent d'une base sur laquelle s'élève verticalement une pièce d'acier formant un angle droit. La base est posée sur le sol, et, dans chaque angle, on place l'angle d'un pavé de bois comme le montre la figure 2. Les interstices sont remplis par du goudron, qui permet au fer et au bois de se dilater sous l'influence de la chaleur. Ce pavage donne une grande sûreté aux pieds des chevaux et empêche tout bruit.


Fig. 1.


Fig. 2.

Forme de lanterne stéréoscopique du Dr Schobben. — L'instrument consiste en une double lanterne, par laquelle les deux vues stéréoscopiques d'un objet sont projetées sur un écran. Les deux images sont colorées de teintes complémentaires au moyen de lames de verre rouge et vert dont on recouvre les lentilles des lanternes. En observant les images qui se superposent avec une lunette de spectacle, dont les oculaires sont aussi colorés en vert et en rouge, on a un effet stéréoscopique saisissant.

Procédé acoustique pour isoler au milieu du tumulte d'un atelier un bruit se produisant dans une machine. — M. Robert Bourcart a imaginé le procédé suivant : on s'introduit dans l'oreille un tube de caoutchouc pour gaz, auquel on laisse une longueur de 1 mètre environ. L'extrémité libre sert à étudier le bruit. Comme elle ne reçoit d'autres vibrations sonores que celles qui sont émises par la petite portion de surface dont on l'approche, elle ne conduit à l'oreille que le bruit isolé. Il arrive souvent que dans des machines présentant des points de frottement nombreux, on passe un temps relativement long et énervant à trouver celui qui commence à gripper et dont on entend, à intervalles réguliers, le léger sifflement. Au moyen du tuyau acoustique, on réussit très rapidement en promenant l'extrémité libre de coussinet en coussinet, surtout si l'on prend la précaution de se boucher l'autre oreille au moyen d'un tampon d'ouate.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

LA GRANDE

TOUR DE L'HOTEL DE VILLE

à Philadelphie

Les regards du voyageur qui visite Philadelphie sont tout d'abord attirés par l'immense édifice que représente notre gravure. Depuis plusieurs années déjà les citoyens de la libre Amérique ont vu ses murs s'élever graduellement; toutes les parties importantes sont complètement terminées et même habitées; seule la tour qui doit couronner l'œuvre met une lenteur déplorable à se profiler sur le ciel.

La base de cette tour est en marbre et cette partie-là est complètement achevée, il ne reste plus qu'à y

La grande tour de l'hotel de ville de Philadelphie. — Vue d'ensemble.

poser la charpente de fer qui doit compléter l'édifice. La tour, bien qu'inachevée, mesure déjà 116 mètres de hauteur, mais, après son achèvement, elle atteindra près de 547 pieds 2 pouces ce qui équivaut à environ 182m,40; seule, la tour Eiffel et le monument de Washington la surpasseront, et ce dernier n'aura le pas que pour 1 mètre, une bagatelle. L'édifice couvre un espace de d'environ 2 hectares et ses façades mesurent respectivement 156 mètres et 162 mètres.

A de telles hauteurs la chute d'un objet quelconque, blocs de bois, outils ou même simples clous peut être la cause d'accidents les plus graves aussi les précautions les plus minutieuses sont-elles prises. L'architecte, M. John Ord, a fait fabriquer une plate-forme circulaire, qui ne pèse pas moins de 150 tonnes; c'est une immense roue de charrette avec un moyeu et des rayons. Le centre de la plate-forme ou le moyeu est appliqué sur le onzième étage de la tour, c'est-à-dire sur le faîte de la construction en pierre. Les rayons s'étendent horizontalement

jusqu'à une distance de 18 mètres, ce qui leur fait dépasser de 6m,50 environ les murs extérieurs de la tour. Ces rayons, de 0m,35 de hauteur sur 0m,45 de largeur, sont reliés entre eux par des éclisses en fer forgé. Il y a vingt-quatre rayons, pesant ensemble 168,000 livres. Des poutres de 7 × 35, reliées aux rayons, supportent un plancher de chêne épais de 0m,10. Un railway fait le tour de cette plate-forme qui servira de base d'opérations pour l'érection des parties métalliques qui seront expédiées toutes préparées.

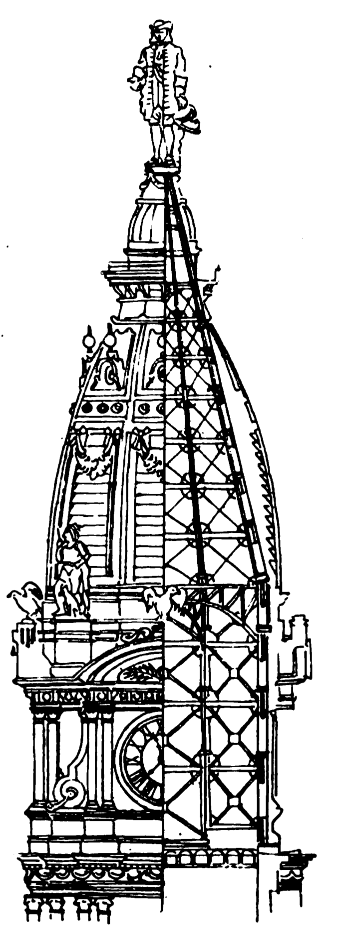
L'étage où se trouvera l'horloge, à 23 mètres de hauteur, sera supporté par seize colonnes de fonte hautes chacune de 12 mètres et pesant 15,000 livres. Cet énorme poids sera supporté par huit colonnes de fer forgé reposant sur quatre poutres encastrées dans la dernière assise de blocs de pierre. Ces quatre poutres sont reliées par un lit de traverses de fonte de façon à répartir également le poids à supporter sur tout l'édifice. Au dessus de cet étage s'élèveront huit colonnes de fer forgé hautes de 23m,50 ; elles ne seront pas dressées verticalement mais inclinées vers le centre de façon à converger vers l'endroit où s'élèvera la statue de William Penn.

Les colonnes sont constituées par la réunion d'un certain nombre de pièces de longueurs variables, et la tour sera construite étage par étage. Les huit poteaux qui constitueront chaque étage seront dressés et assemblés par des poutres horizontales et obliques, et complètement fixés avant de passer à l'étage suivant. Sur le sommet de ces poutres sera construit un plancher de fer reposant sur huit couples de fermes. Ces fermes partiront du sommet des montants du pylone pour aller toutes aboutir à un cercle de fer forgé, placé au centre du plancher. Un plafond de fer sera construit au-dessus du onzième étage; il donnera accès à un petit balcon de fer.

L'étage de l'horloge est actuellement en construction à Tacony où l'on doit l'assembler complètement. Ses pièces en seront ensuite numérotées soigneusement et expédiées à Philadelphie pour y être assemblées sur place définitivement. On ne gardera à Tacony que le plafond, qui servira de base à la construction de l'étage suivant.

Les plus grandes précautions doivent être prises lorsqu'on élève un monument à cette hauteur et il faut tenir compte des fréquentes variations de l'atmosphère, des tempêtes et des ouragans qui, sévissent dans ces régions avec une violence extrême. Des calculs ont été faits à ce point de vue et l'on estime que les grands vents feront supporter à chaque pied carré de la tour une pression d'environ 40 livres.

Comme nous le disions plus haut, au sommet de cette tour s'élèvera la statue de Penn, actuellement complètement terminée et qui sera le plus grand monument en fonte du monde. Penn mesure 12 mètres depuis la semelle de ses souliers jusqu'au sommet de son chapeau; il sera transporté à Philadelphie en quarante-sept morceaux.


LA GRANDE TOUR DE L'HOTEL DE VILLE DE PHILADELPHIE.

Le sommet de la tour en construction à Tacony.

Pour donner une idée des dimensions colossales de cette statue nous allons citer quelques chiffres. La tête mesure 1m,30 de diamètre, et sa hauteur, en comprenant le chapeau, est de 2m,30. Le nez est long de 0m,38 environ, et la distance qui sépare les yeux est de 0m,40. Le chapeau mesure 4 mètres de circonférence et a 1m,30 de hauteur. Le mollet a 3 mètres de circonférence, et la cuisse 5 mètres. Le pied est long de 2 mètres environ. Les ongles mesurent 0m,13 et le doigt du milieu 0m,80.

Quatre figures occuperont les angles de tour, un chasseur, un Indien avec un enfant, un Suédois et un Indien avec un chien. Entre ces figures seront les aigles d'Amérique.

Tel est dans ses grandes lignes cet édifice colossal dont la construction ne manque pas de présenter de grandes difficultés. La partie la plus difficile sera la mise en place de la statue qu'il s'agira d'élever sans accidents jusqu'au sommet de la tour et de fixer aussitôt très solidement, car un ouragan aurait bientôt fait de tout renverser. Mais les ingénieurs américains ne reculent devant rien et nous sommes assuré qu'ils sauront conduire à bien leur entreprise.

Les gravures qui accompagnent cet article permettent de se rendre compte dès à présent de l'ensemble de l'œuvre. La première nous montre la masse imposante de l'hôtel de ville de Philadelphie, d'où émerge la tour gigantesque qne nous venons de décrire, avec la statue de Penn au sommet.

Nous avons fait représenter à côté de cette statue dans la troisième gravure, trois personnes de taille moyenne qui semblent des pygmées à côté de ce géant de bronze. C'est à peine si l'une d'elles en levant sa canne peut arriver à la hauteur du genou; cette comparaison indique la grandeur de la statue, mieux que des chiffres, qui ne parlent pas à l'esprit.

L. BEAUVAL.



MINÉRALOGIE

—

UNE MINE D'OR

Le gisement aurifère exploité à Mount-Morgan (Queensland australien) donne, depuis 1887, un rendement si exceptionnel pour l'abondance du minerai et la proportion du métal précieux, qu'il passe en Australie pour la première mine d'or du monde.

En effet, jusqu'à ces derniers temps, la province de Victoria, celle qui a Melbourne pour capitale, avait toujours occupé le premier rang dans la production aurifère du pays ; le Queensland ne venait qu'en seconde ligne, et fort loin derrière : en 1888, la production de Victoria se chiffrait par 23,719 kilogrammes d'or provenant des sables d'alluvions et des gîtes filoniens par quantités sensiblement égales; le Queensland avait donné moins de 15,000 kilogrammes dont la presque totalité était tirée de gîtes filoniens, c'est-à-dire de masses rocheuses non désagrégées.

Mais, en 1889, la production en or du Queensland atteignit et même dépassa légèrement celle de Victoria, grâce à la mine de Mount-Morgan, qui, seule ou à peu près, avait suffi à combler la différence par son apport énorme de 7,450 kilogrammes de métal précieux, soit le septième de la production totale des deux provinces.



La grande tour de l'hotel de ville de Philadelphie. Statue de William Penn.

Le gisement est tout à fait remarquable à la fois par la masse des minerais aurifères et par leur qualité. Leur teneur en or est élevée : 150 grammes d'or par 1,000 kilogrammes de minerai. En outre, l'or de Mount-Morgan est très pur; il ne contient que des traces d'argent allié et une très faible quantité d'autres métaux; la moyenne des essais donne 99,7 pour 100 d'or pur pour 0,30 de cuivre, avec un peu de fer. Dans les autres mines du Queensland, au contraire, l'or est très argentifère et le rendement en or pur n'est que de 87 pour 100. Il en résulte que le gramme d'or non raffiné, payé en moyenne 2 fr. 80, est acheté 3 fr. 20 le gramme à la mine de Mount-Morgan. J'emprunte tous ces renseignements à un article très précis publié par M. Pelatan dans le *Génie civil*.

Ces données établies, voyons quelle est la nature du gisement, comment on l'exploite et comment on traite le minerai pour en extraire le précieux métal.

Les minerais d'or les plus exploités sont les alluvions aurifères; on sépare mécaniquement, par le lavage du minerai, les paillettes d'or natif qui s'y trouvent mélangées. Les procédés en usage sont fondés sur la grande densité de l'or : dans l'un d'eux on provoque l'entraînement des sables par un courant d'eau, tandis que l'or, plus lourd, demeure au fond du canal d'écoulement, dans des cavités ménagées à cet effet.

L'or existe également en filons, qu'on trouve dans les terrains anciens ; il y est tantôt pur et enveloppé dans une gangue rocheuse, tantôt disséminé en petite quantité au milieu d'autres minerais métalliques.

A Mount-Morgan, l'or se trouve en filons, très purs, dans une gangue de quartz. Le gisement a été découvert dans une colline solitaire dominant de 175 mètres la vallée de la Dee, à 35 kilomètres ouest-sud-ouest de Rockhampton, petite ville située elle-même sur le fleuve Fitz-Roy, à 40 kilomètres de la côte orientale d'Australie, par 23° 24′ de latitude.

Les tranchées d'exploration pratiquées dans la colline montrent qu'on a affaire à un filon de dimensions inusitées ayant, vers l'affleurement supérieur, jusqu'à 120 mètres d'un bord à l'autre; cette épaisseur va en diminuant vers les parties profondes, mais est encore du tiers à 100 mètres au-dessous. On n'a que d'incomplètes données sur le développement du filon en longueur, mais tout fait croire qu'on se trouve en présence d'une prodigieuse masse de minerai.

Le gisement est exploité en carrière, et l'on a attaqué la colline à quatre étages différents, l'un de 10 mètres à partir du sommet, le second à 6 mètres plus bas, les deux autres au-dessous, de 10 en 10 mètres.

Jusqu'en 1886, la production demeura faible et très irrégulière. On n'avait qu'une petite installation, mal outillée; des contestations survenues au sujet des droits de propriété arrêtaient le développement de l'entreprise; enfin, le traitement du minerai par le procédé d'amalgamation ne convenait pas aux pro-

duits de Mount-Morgan, et l'on n'avait qu'un rendement très faible.

Un accord étant intervenu sur les questions en litige, des installations suffisantes furent rapidement créées. En même temps on inaugura un nouveau traitement du minerai qui donna des résultats très satisfaisants.

L'or se dissout dans le mercure; sur ce fait est fondé le traitement des minerais aurifères par amalgamation : l'excès de mercure séparé, l'amalgame d'or et de mercure est soumis à la chaleur dans un appareil distillatoire : à 360° le mercure se vaporise; l'or, qui fond seulement à 1,200°, se volatilise à une température encore plus élevée; il reste donc dans la cornue où on le recueille.

A Mount-Morgan, pour des raisons assez complexes, ce procédé ne donnait qu'un mauvais rendement; on lui substitua le procédé par chloruration, qui utilise pour extraire l'or de son minerai l'affinité chimique de ce métal et du chlore.

Voici, sommairement décrites, la suite des opérations. On *bocarde* les minerais, c'est-à-dire qu'on les concasse mécaniquement au pilon. Puis on les soumet, dans des fours à réverbère, à une calcination ayant pour but d'évaporer toute l'eau contenue et de brûler les matières organiques, s'il y en a.

Étalé à l'air et refroidi, le minerai est introduit avec un mélange de chlorure de chaux et d'acide sulfurique étendu d'eau dans les *tonneaux de chloruration*. On imprime à l'ensemble un mouvement de rotation rapide qui facilite le parfait mélange et par suite les réactions réciproques des matières en présence. L'acide sulfurique s'empare de la chaux et met en liberté le chlore qui se combine avec le métal précieux pour former du chlorure d'or.

Après une heure et demie, la chloruration est complète; on décante le liquide, et on le filtre sur du charbon de bois qui retient le chlorure d'or. On sépare sans difficulté l'or du chlorure, soit en volatilisant le chlore par la chaleur, soit en le déplaçant de la combinaison par un agent chimique.

A Mount-Morgan, en 1888, 25,000 tonnes de minerai ont donné 3,660 kilogr. d'or; dès 1889, ces chiffres ont été plus que doublés et l'on a obtenu 7,450 kilogr. d'or qui, à 3 fr. 20 le gramme, représentaient une valeur marchande de près de 24 millions.

E. LALANNE.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

II. — LA TOILETTE DES CLICHÉS

De la nécessité de procéder à la retouche. — Elle doit être indépendante des qualités de dessinateur du photographe. — Le pupitre à retouche et son emploi. — Les crayons. — La lime. — Les pinceaux. — Les couleurs. — La loupe. — Les estompes. — Le blaireau. — Le vernis à retouche. — Retouche locale au dos du cliché. — Le vernis mat.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — Nettoyage des clichés.

Votre papier préparé par vous, ou acheté tout préparé chez un bon fabricant, il faut, avant de le livrer à l'insolation, faire subir aux négatives un examen minutieux. Quel que soit le soin apporté au développement, il arrive souvent, en effet, que les clichés présentent certains défauts que l'artiste doit chercher à pallier pour arriver à obtenir une épreuve positive aussi belle que possible. L'intensité trop opaque de certaines parties, ou la trop grande transparence de certaines autres, demande à être atténuée. Les bulles d'air ayant arrêté l'émulsion ou empêché l'action des révélateurs constituent des trous que l'on doit nécessairement boucher pour éviter leur reproduction en taches noires sur les positives.

Ces considérations, et bien d'autres encore que nous verrons dans le courant de cette étude sur la photographie, ont amené à modifier les clichés par des procédés manuels désignés sous la rubrique générale de *retouche*. Ces procédés, grâce à l'emploi de la gélatine pour la fabrication des plaques, ont pris à l'heure présente une extension considérable, et peuvent quelquefois servir d'auxiliaire précieux pour l'obtention de l'épreuve artistique.

Avant d'aller plus loin, il s'agit de s'expliquer sur la retouche. J'avoue humblement que, pour ma part, j'ai été longtemps opposé à cette manière de faire, me rangeant parmi les partisans à outrance de la photographie sans retouche. C'est qu'aussi en voyant les portraits livrés par des photographes, même en renom, on ne peut s'empêcher de maudire leur façon de retoucher.

(1) Voir les nos 137 à 191.

Feuilletez l'album qui se trouve certainement sur votre table, et dans lequel vous emmagasinez les portraits de vos parents et de vos amis, vous demeurerez frappés de la sorte de similitude existant entre toutes ces têtes, appartenant pourtant à des personnes de types, d'âges et de sexes différents. Tout cela est uniformément modelé. En soi chaque portrait flatte l'œil au premier abord, mais, en l'examinant plus attentivement, il pêche par la ressemblance, par un manque total de caractère et souvent, hélas! par des contradictions flagrantes avec les lois de l'éclairage ou la structure anatomique.

A la réflexion cependant mon opinion se modifia. Si par la retouche, me suis-je dit, on peut falsifier à ce point l'image d'un objet obtenue par la photographie, il va de soi qu'en se servant de ce procédé et en l'employant judicieusement on peut améliorer l'image au lieu de la fausser, sans avoir recours toutefois d'une façon trop absolue à des qualités particulières de dessinateur.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — *Etude de l'animation.* — Sur la terrasse de la villa du Ricoquet. (Négative de l'auteur).

En somme, comment un peintre agit-il lorsqu'il fait un portrait ?

Il se place devant son sujet, en dessine fidèlement les contours, masse les ombres et les lumières telles qu'il les voit, puis modifie celles-ci ou celles-là pour laisser à son tableau le caractère de la nature, tout en lui donnant de l'harmonie. En effet, la fidélité de l'exécution ne donne pas toujours l'harmonie. J'irais presque jusqu'à dire qu'elle ne la donne jamais.

Le sujet que vous avez choisi n'est au demeurant qu'un morceau d'un tout embrassé par votre œil. Ce sujet, fort harmonieux dans ce milieu, cesse de l'être, peu ou beaucoup, dès que vous l'isolez sur une toile dont le champ ne peut renfermer tout ce que votre œil aperçoit.

Par cet isolement, vous le soustrayez à certaines influences d'ombre, de lumière, de tonalités environnantes. Or si les résultats de ces influences sont notés sur la toile, comme votre fidélité vous commande de le faire, le spectateur, en regardant le tableau, ne saisit pas les influences absentes qui ont amené ces résultats, et ce tableau lui apparaît avec un manque d'harmonie qui gêne son goût.

Or la plaque photographique reproduit l'objet avec une fidélité plus absolue encore que le peintre. Donc si celui-ci doit amener certaines modifications à la nature pour parfaire son œuvre, le photographe, à plus forte raison, devra agir de la même manière. S'il est habile, tout ce qu'il peut faire, comme le peut d'ailleurs le peintre aussi, c'est de choisir un motif qui, détaché de la nature, se présente tout d'abord avec la plus grande somme d'harmonie possible, ainsi que nous le verrons dans la partie purement artistique de cet ouvrage.

Donc la retouche de la négative s'impose dès qu'on veut atteindre à une grande intensité artistique.

Comment cette retouche doit-elle être comprise et exécutée? C'est ce que nous verrons aussi plus tard en traitant chaque espèce de sujet. Je tenais simplement pour l'instant à vous démontrer la nécessité de faire la toilette de votre cliché avant de tirer des épreuves positives.

La première toilette, si pur, si net, si irréprochable que soit le cliché, consiste à le nettoyer à l'envers. Il se trouve en effet presque toujours sur l'envers de la plaque des bavures de gélatine. On place alors la glace dans un cadre de bois où elle est assujettie par une vis de pression ou par un ressort. Puis, avec un tampon imbibé d'alcool ou de potasse, on frotte la plaque vigoureusement, par un mouvement circulaire et en évitant de la rayer.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

SCIENCE MÉDICALE

NOUVEAU

TRAITEMENT DE LA TUBERCULOSE

M. le professeur Lannelongue vient de décrire à l'Académie de médecine un nouveau traitement de la tuberculose qui semble devoir donner de bons résultats, surtout dans les cas de tuberculose chirurgicale, c'est-à-dire de tumeur blanche, abcès, synovite fongueuse, etc., qui doivent être opérés par le chirurgien. Le traitement que propose M. le professeur Lannelongue n'est pas une vaccination, et il diffère en cela des diverses méthodes proposées jusqu'à présent. Il ne s'agit point ici de nous rendre réfractaires à la tuberculose comme nous sommes réfractaires à la variole depuis la découverte de Jenner; il s'agit de guérir chaque foyer tuberculeux pris à part, de supprimer dans notre individu cette partie malade et de nous préserver, par conséquent, contre la propagation du germe dangereux dans notre organisme.

Lorsqu'un foyer tuberculeux se déclare, la nature, par ses propres forces, essaye de circonscrire le mal, de l'empêcher de se propager. Lorsqu'on examine un de ces foyers tuberculeux, on le voit entouré d'un tissu dense, épais, coque fibreuse que la nature oppose à l'envahissement du bacille. Malheureusement, dans ces cas, le bacille est le plus fort; il traverse la coque fibreuse, ou, plus simplement, se dissémine en suivant le réseau vasculaire du foyer malade.

Le professeur Lannelongue s'est proposé d'aider le travail de guérison ébauché par la nature, de rendre plus grande et plus résistante la zone fibreuse qui enkyste le foyer tuberculeux et d'oblitérer les vaisseaux qui, partant de ce foyer, vont porter la maladie dans les différentes parties du corps.

Pour obtenir ce résultat, M. Lannelongue se servit d'une solution de chlorure de zinc, à la suite de la guérison d'une hypertrophie congénitale considérable de l'avant-bras et du bras chez un enfant de quelques mois, guérison obtenue par des injections profondes de chlorure de zinc. Le membre diminua rapidement de volume, et le tissu lâche et plein de suc qui constituait cette espèce de tumeur fut, sous l'influence des injections, transformé en un tissu dense, serré, d'aspect fibreux.

Immédiatement M. Lannelongue entreprit des expériences sur les animaux. Il étudia l'effet du médicament d'abord sur les tissus normaux, ensuite sur des tissus malades, rendus tuberculeux. Dans les deux cas, il constata que le liquide fixait, en les tuant, les éléments anatomiques, oblitérait les capillaires et les petits vaisseaux, enfin provoquait une irritation des parois vasculaires qui avait pour résultat de rétrécir le calibre des vaisseaux jusqu'à une distance assez considérable du point où l'injection avait été faite. En un mot, le tissu normal ou altéré était rapidement transformé en un tissu dense, scléreux, absolument impropre à la propagation et à la vie du bacille. C'était là justement le résultat cherché.

Mais il se produit en outre, au lieu de l'injection, un phénomène d'une importance énorme. Sous l'influence de l'irritation causée par le chlorure de zinc, on voit affluer une quantité considérable de cellules jeunes, bien vivantes, qui vont être les véritables combattants du bacille. Une partie de ces cellules vient infiltrer la périphérie du foyer tuberculeux, tandis qu'une autre partie pénètre dans le foyer lui-même. Que se passe-t-il alors? D'après les nouvelles théories, il se produirait une véritable lutte entre ces cellules et le microbe, qui serait détruit ou absorbé. Quoi qu'il en soit, on voit peu à peu les éléments malades, fixés par l'action de l'agent thérapeutique, disparaître, repris par l'organisme; au contraire, les jeunes cellules ont conquis la place, se sont organisées, ont constitué un tissu dense et serré, d'autant plus compact que les vaisseaux sont oblitérés ou rétrécis, tissu qui s'est substitué au tissu malade. Puis, dans la suite, ce tissu transformé, plus dense que les tissus ordinaires de l'organisme, et par conséquent anormal, lui aussi, par rapport à eux, revient à l'état normal, recouvre sa souplesse, autant du moins qu'on en peut juger par des résultats de quelques mois. La guérison semble donc complète.

Ajoutons que ces injections n'ont aucun inconvénient et ne provoquent pas cettte forte réaction fébrile que l'on constatait après l'injection de la lymphe de Koch. Jamais la température n'a dépassé 39° chez les malades traités, et elle s'est maintenue exceptionnellement chez quelques-uns à 38° pendant plusieurs jours; après chaque injection la température ne s'élève pas de 1°. Les seuls accidents arrivés au cours de ce traitement sont des épanchements sanguins et des eschares. Au bout de quelques jours les épanchements disparaissent et on peut éviter la formation des eschares en ayant soin de faire des injections profondes. La douleur des piqûres elle-même est légère.

M. Lannelongue s'est attaqué aussi à la tuberculose pulmonaire, mais jusqu'à présent, deux sujets seu-



lement ont été traités. Les injections ont été faites le 23 juin, les malades n'ayant pu être suivis assez longtemps, on ne peut encore tirer aucune conclusion sur les résultats obtenus.

Pour les affections chirurgicales les résultats sont excellents. Sur six malades atteints de tumeurs blanches du genou, deux se lèvent et marchent toute la journée; les autres, injectés depuis moins longtemps, sont moins avancés, mais tout porte à croire qu'ils pourront rapidement marcher et recouvrer la santé.

M. Lannelongue apporte une grande réserve dans les conclusions qu'il tire des résultats qu'il a obtenus. Il n'ose affirmer encore la guérison complète de ses malades, car, dans la tuberculose, la guérison, c'est la disparition du bacille et il n'est pas sûr d'avoir obtenu cette disparition. Dans un cas, cependant, où il avait porté le diagnostic de tuberculose costale, avec tumeur fongueuse symptomatique, il n'a retrouvé aucun bacille dans la tumeur extirpée après traitement. Un cobaye a été inoculé et est encore sain et sauf; M. Lannelongue dans ce cas même, n'ose rien affirmer, il craint d'avoir fait une erreur de diagnostic; la tumeur n'était peut-être pas tuberculeuse. Cependant tout porterait à croire que le bacille ne peut vivre dans le tissu fibreux de nouvelle formation; en tout cas chez les malades traités, le bacille n'a pas donné signe de vie depuis trois mois. L'avenir nous apprendra prochainement s'il a complètement disparu ou si, encapsulé dans la coque fibreuse, il est devenu simplement inoffensif et incapable de se propager.

Dans tous les cas la chirurgie française peut s'enorgueillir d'une découverte qui, en nous révélant un traitement rationnel et nouveau de l'affection tuberculeuse chirurgicale fournira peut-être un jalon précieux pour le traitement de la tuberculose pulmonaire, le *desideratum* si ardemment poursuivi de toute part par la médecine contemporaine.

Alexandre HAMEAU.

Science expérimentale et Recettes utiles

Composition de l'okonite. — L'okonite est un isolant qui tend à remplacer la gutta-percha pour la fabrication des enveloppes isolantes; il a la composition suivante : dans 100 parties il entre : caoutchouc, 49,60 parties; soufre, 5,30; noir de fumée, 3,20; oxyde de zinc, 15,50; litharge, 26,30; silice, 0,10.

Conservation du lait. — Une petite précaution à prendre pour empêcher le lait de s'aigrir ou de tourner, c'est de placer, sous le couvercle qui ferme le vase où le lait est déposé, un morceau de linge lessivé et renouvelé toutes les vingt-quatre heures.

SCIENCE RÉCRÉATIVE

L'ALLUMETTE PROJECTILE

Voici un petit amusement qui se recommande :

1° En ce qu'il ne nécessite aucune préparation longue ou difficile;

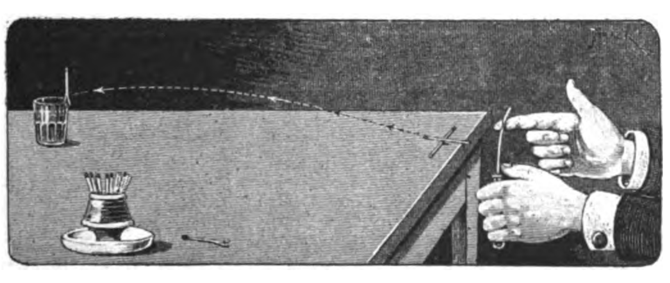
2° En ce qu'il n'exige aucune dépense;

3° En ce qu'il constitue un jeu à péripéties diverses;

4° En ce qu'un nombre quelconque de personnes peuvent y prendre part;

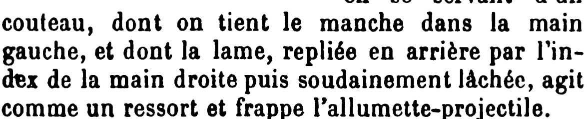
5° En ce qu'il exerce l'habileté.

Une table, quelques allumettes et un couteau, voilà tout le matériel. Comme l'indique le dessin, on fait dans une allumette une petite entaille et on fixe cette allumette verticalement sur le bord d'un verre. On place une deuxième allumette près de l'un des bords de la table, parallèlement à ce bord, et on dépose une troisième allumette sur la deuxième allumette et sur le bord de la table, dans une position telle que son plan vertical et le plan vertical de l'allumette du verre coïncident.



L'ALLUMETTE PROJECTILE.

Il s'agit d'envoyer l'allumette n° 3 frapper l'allumette n° 1, en se servant d'un couteau, dont on tient le manche dans la main gauche, et dont la lame, repliée en arrière par l'index de la main droite puis soudainement lâchée, agit comme un ressort et frappe l'allumette-projectile.



Avec un peu de pratique, on deviendra, à ce petit jeu, d'une habileté telle que l'on sera, pour rendre la difficulté digne de quelque application, obligé de placer le verre à une distance relativement considérable du bord de la table.

On pourra organiser, avec ce simple dispositif, des concours de tir qui ne feront naître aucune crainte d'accident et auxquels les dames et les enfants auront leur place toute marquée. Chacun des concurrents aura un certain nombre d'allumettes et le vainqueur sera celui qui aura réussi le plus de fois à frapper l'allumette du verre avec les allumettes-projectiles. Même, pour égaliser les chances et ne pas décourager les faibles, on pourra faire du concours un handicap, le nombre de coups de chaque joueur étant, par exemple, de 10, et chaque coup heureux comptant pour un point, les habiles rendront aux maladroits un, deux, trois points, davantage même s'ils le jugent à propos.

On pourra aussi handicaper les joueurs en augmentant, suivant leur adresse, la distance qui sépare le verre du bord de la table.

Dr Paul SAPIENS.



JEUX ET SPORTS

—

LES EXERCICES DE PLEIN AIR

Depuis quelques années déjà on s'occupe beaucoup en France de donner une part plus grande à l'éducation physique dans les lycées. Un cri d'alarme avait été jeté à la vue de nos collégiens, surmenés par le travail intellectuel, étiolés par l'air confiné qu'ils respiraient dans les établissements où ils étaient enfermés et qui tous marchaient vers l'anémie. Il fallait à tous ces jeunes gens, philosophes et sceptiques avant l'âge, faire recouvrer leur force physique et développer leur corps en même temps que leur intelligence,

L'assaut a été rude; les programmes au lieu d'être allégés, étaient surchargés chaque année et le malheureux collégien passait sa journée penché sur ses livres, ne jouait plus pendant les récréations, fuyait la gymnastique comme le dernier des supplices. Ils semblait que tout ce qui devait développer le corps était dégradant et indigne de tous ces jeunes philosophes. Heureusement pour eux et heureusement pour nous, car on ne sait ce que seraient devenues ces générations étiolées, des hommes influents se sont mis en tête de les sortir de leur torpeur; ils ont fondé la ligue de l'éducation physique et en quelques années sont parvenus à faire accepter leurs idées par tout le monde et à les faire pénétrer dans nos lycées.

Aujourd'hui nos collégiens sortent au moins une fois par jour des cours étroites où ils se trouvaient empilés les uns sur les autres aux heures de récréation. Les municipalités ont mis à leur disposition de vastes espaces situés autant que possible en dehors des villes, où ils peuvent jouer et courir à leur aise. Ces champs scolaires sont assez grands pour qu'on puisse en même temps s'y livrer à divers exercices. Comme aucun de ces exercices n'est obligatoire, on verra tous les collégiens y prendre goût; car la seule chose qui rebute l'enfant est la discipline. C'est là la pierre d'achoppement de tous les exercices imposés dans les lycées; c'est ce qui a fait tomber si vite les bataillons scolaires après un engouement d'un moment. Les longues séances, les exercices faits et répétés au commandement, avaient vite ennuyé les enfants après les avoir amusés au début.



LES EXERCICES DE PLEIN AIR.
Hôtel du « Manhattan Athletic Club » à New-York.

Quand il s'est agi d'établir les jeux et les exercices de plein air, chacun a d'abord songé à l'Angleterre, au pensionnat d'Eton. Là, chaque élève, aussitôt arrivé, reçoit un entraînement physique analogue à l'entraînement intellectuel de nos lycéens. L'enfant passe du manège à la salle d'armes; puis fait partie d'une équipe de canotage avec laquelle il s'entraîne pour les concours. Voilà pour les exercices sérieux; en outre les élèves s'exercent à des jeux variés comme le lawn-tennis, cricket, crocket, foot-ball, etc., dans une prairie immense. Tous ces jeux demandent de vastes pelouses bien tondues, passées au rouleau avant chaque partie et d'un entretien coûteux. Après chaque exercice, les élèves trouvent au retour un établissement hydrothérapique bien monté





Les exercices de plein air.

Courses à pied organisées par le Racing-Club de France : les membres du « Manhattan Athletic Club de New-York » vainqueurs des épreuves.

qui leur permet le douchage et le massage avec tous leurs avantages. Tout cela est très bien et peut être applicable en Angleterre, mais pas en France. Il fallait trouver quelque chose de moins dispendieux; on y est arrivé et nos collégiens s'amusent tout autant que nos voisins et à moins de frais.

Il est deux exercices de plein air que l'on devrait encourager entre tous : ce sont la marche et la course. Ces deux exercices développent en effet tous les muscles du corps, régularisent le jeu du poumon et du cœur. Au début, la marche fatigue vite, essouffle, provoque une transpiration abondante, est même désagréable par la fatigue qu'elle occasionne. Puis, peu à peu, les bénéfices de l'entraînement se font sentir, le corps se développe, le thorax s'élargit, les poumons et le cœur fonctionnent mieux et avec plus de régularité.

Cet exercice est d'ailleurs fort en honneur en France et le Racing-club a contribué pour une large part à son succès. Nos lycéens, au dernier Landit, nous ont montré ce à quoi on pouvait arriver par l'entraînement en parcourant 15 kilomètres en une heure et demie environ, ce qui fait une vitesse de 10 kilomètres à l'heure; les membres du Racing-club sont d'ailleurs entraînés à merveille; ce sont tous des amateurs de première force.

Il est à remarquer que tous ces jeunes gens laissent à ce genre de sport son caractère et ne le poussent pas jusqu'au métier : ce sont des amateurs, ce ne sont pas des professionnels; c'est ce qui explique leur défaite lorsqu'ils ont eu à lutter il y a environ un mois contre les Américains dans la réunion internationale organisée par le Racing-Club. Neuf jeunes gens, dont nous donnons ci-joint les portraits, membres du « Manhattan Athletic Club » de New-York, appartenant presque tous au monde du haut commerce ou de la banque, ont été vainqueurs aux courses plates et d'obstacles, et au concours de saut.

Il faut voir là le résultat d'un entraînement tout spécial auquel ne peut aspirer le Racing-Club avec son unique piste en plein air et son capital assez minime. Les membres du « Manhattan Athletic Club » sont logés dans un véritable palais, qui a coûté une douzaine de millions. Ils trouvent là un vaste gymnase, une piste d'entraînement recouverte de caoutchouc, une piscine, une salle d'armes, de boxe; en plus, une grande terrasse couverte qui sert en été de jardin est convertie en hiver en un lac glacé sur lequel on se livre au patinage.

Voilà dans quelles conditions exceptionnelles l'entraînement est pratiqué en Amérique. N'en demandons pas tant en France et contentons-nous, avec les faibles moyens dont nous disposons, d'élever une jeunesse saine et bien portante; n'essayons pas de faire des athlètes, nous nous en repentirions peut-être; l'excès en tout est un défaut.

L. MARIN.

CHIMIE AMUSANTE

LES LOIS DE BERTHOLLET

Quand on met en présence deux solutions salines, si de l'échange de leurs bases et de leurs acides peut résulter un composé insoluble, celui-ci se forme toujours. Tel est l'énoncé de la loi que Berthollet a formulée au commencement de ce siècle; loi dont les applications sont innombrables en chimie.

Versons dans de l'eau salée une dissolution d'azotate de plomb, il se produit un précipité blanc. Le chlore a quitté le sodium avec lequel il était combiné pour s'unir au plomb et le chlorure de plomb a pris naissance par suite de son insolubilité.

Nous avons eu déjà plusieurs fois l'occasion de voir des précipités, notamment en faisant l'essai d'une eau potable. La formation des précipités, leur aspect et leur solubilité dans différents réactifs fournissent à l'analyse chimique ses principaux moyens d'investigation. C'est ainsi que la seule couleur des sulfures obtenus par précipitation permet souvent de déterminer la base d'un sel : les sulfures de plomb, d'argent, de fer sont noirs; les sulfures d'arsenic et de cadmium, jaunes ; les sulfures de zinc et de chrome, blancs; le sulfure d'antimoine est rouge orangé ; celui de manganèse, rose chair.

Nous allons donner à ces décompositions des sels les uns par les autres une forme plus attrayante.

Précipités obtenus à l'extrémité d'un tube capillaire. — Prenons un entonnoir de verre et fixons-le

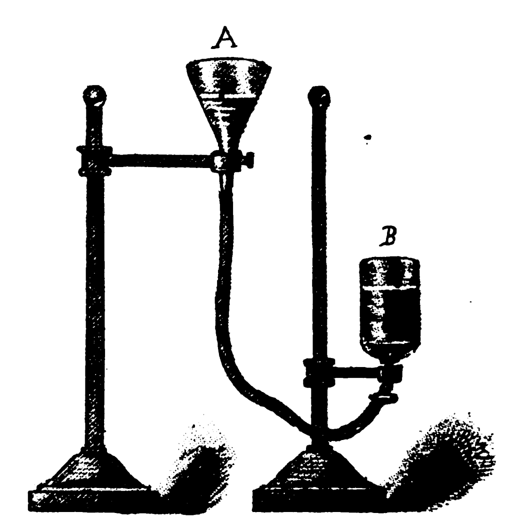


Fig. 1

à 1 mètre environ au-dessus d'une table. D'autre part, mettons sur un support, goulot en bas, un flacon dont le fond a été enlevé par un procédé précédemment indiqué (1). Il est fermé par un bouchon traversé par un tube capillaire comme ceux qui sont employés dans la confection des thermomètres à

(1) Voir *Science illustrée*, n° 183, *L'Azote et ses composés.*

mercure. Ce tube est relié à l'entonnoir par un tube de caoutchouc qu'on peut serrer fortement à l'aide d'une pince (*fig.* 1). Mettons dans l'entonnoir une dissolution d'azotate de plomb, dans le flacon renversé une couche de glycérine de 3 centimètres d'épaisseur environ, puis doucement, au-dessus, une dissolution d'iodure de potassium. Enlevons main-

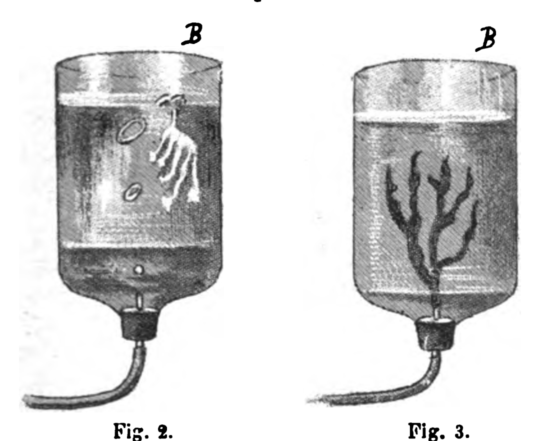


Fig. 2. Fig. 3.

tenant la pince qui serre le caoutchouc, l'azotate de plomb descend par le tube capillaire, traverse la légère couche de glycérine et pénètre dans la solution d'iodure. De belles aiguilles jaunes d'iodure de plomb se forment, montent à la surface et retombent en décrivant des courbes du plus gracieux effet.

En remplaçant l'iodure de potassium par une solution de chromate de potasse, nous aurions des filaments de chromate de plomb, obtenus encore par double décomposition.

Le liquide de l'entonnoir restant toujours le même, remplissons le flacon, après l'avoir soigneusement lavé, d'une dissolution de sel ammoniac (chlorhydrate d'ammoniaque), qui repose sur une épaisse couche de glycérine. L'azotate de plomb éprouve une grande résistance à vaincre la pression exercée par la glycérine, il s'échappe lentement du tube capillaire sous forme de bulles, qui, arrivées au contact du sel ammoniac, donnent des couronnes blanches de chlorure de plomb tout à fait semblables comme aspect aux anneaux de fumée décrits dans le précédent chapitre. Ces couronnes lancées à intervalles réguliers, vers la surface, retombent en fusées terminées par des sortes de champignons qui vont s'élargissant et se divisant à l'infini (*fig.* 2).

Par le même procédé, deux dissolutions, l'une de sulfate de cuivre dans l'entonnoir, l'autre de carbonate de soude dans le flacon, nous donneront à l'extrémité du tube capillaire d'élégants arbres verts de carbonate de cuivre (*fig.* 3).

Des productions analogues seront obtenues avec un sel quelconque (sauf un sel alcalin, potasse, soude ou ammoniaque), en solution, amené par le tube capillaire dans une liqueur étendue de silicate de soude ou de potasse. Le lecteur pourra varier à plaisir ce genre d'expériences et sera bien payé de sa peine par la vue des jolis composés formés.

Précipités obtenus par deux liqueurs et un brin de fil. — Un fil peut faire un excellent siphon. Mettons de l'esprit de sel (acide chlorhydrique) dans une petite bouteille légèrement élevée au-dessus de la table. Un brin de fil y plonge, et, par son autre extrémité aboutit à la surface d'une dissolution d'azotate d'argent, contenue dans un verre qui repose directement sur la table. Au bout d'un instant, le siphon est amorcé par capillarité, et l'acide chlorhydrique, arrivant au contact du sel d'argent, donne de beaux filaments blancs de chlorure d'argent. — Cette méthode pourra, comme la précédente, être facilement généralisée par le lecteur, qui n'aura, comme seule précaution, qu'à choisir ses deux liqueurs salines, de telle sorte qu'un composé insoluble puisse se former par l'échange des bases et des acides.

(*à suivre.*) F. FAIDEAU.

ROMANS SCIENTIFIQUES

UNE VILLE DE VERRE

XXXII

DÉNOUEMENTS

SUITE (1)

— Oui, fatales, poursuivit Yvon Goat, et par surcroît de malheur, j'appris que le capitaine de Vandières avait pris la fuite. Alors, j'arrivai à me figurer que lui aussi s'était emparé d'une somme importante dans le cabinet, et, chose curieuse, mes remords s'amoindrirent... Cependant, je n'étais guère tranquille... Comme le *Miquelon* devait bientôt partir, je demandai une permission pour embrasser la mère.— Tiens, dis-je à la bonne femme, nous n'aurons plus besoin de travailler, nous sommes riches... La vieille mère me traita comme M. Gaspard Terral a traité son fils... Je déposai les billets de banque dans une cachette et je m'en allai. — Ce n'est que fort longtemps après que je sus la condamnation du capitaine de Vandières... A compter de ce jour, mon silence me devint à charge, et cent fois au moins j'ai hésité pour aller me dénoncer... Mais j'étais habitué aux grands horizons de la mer, la prison m'effrayait... C'est depuis lors que je parle la nuit et que j'endure tous les tourments des damnés !...

Magueron survint et dit à Yvon Goat :

— Je n'exige de vous qu'une seule chose, Yvon; c'est d'être franc et de ne pas atténuer votre culpabilité par des réticences indignes d'un marin.

— Tu peux compter sur lui, m'empressai-je de répondre.

— Allons, suivez-nous.

Il fallut presque traîner le matelot dans la chambre de Jasper Cardigan. Celui-ci avait quitté sa couchette pour s'asseoir sur un escabeau. Il y avait foule et je distinguai principalement Archibald Werpool, W. Rudge, Nourrigat, Rodolphus Duffy, mistress

(1) Voir les nos 131 à 191.

Adelina Test, miss Zenobia Deep, Mme Prudence. J'aperçus aussi Gaspard Terral ; il était auprès de son fils et le soutenait avec une sollicitude à la fois inquiète et ravie.

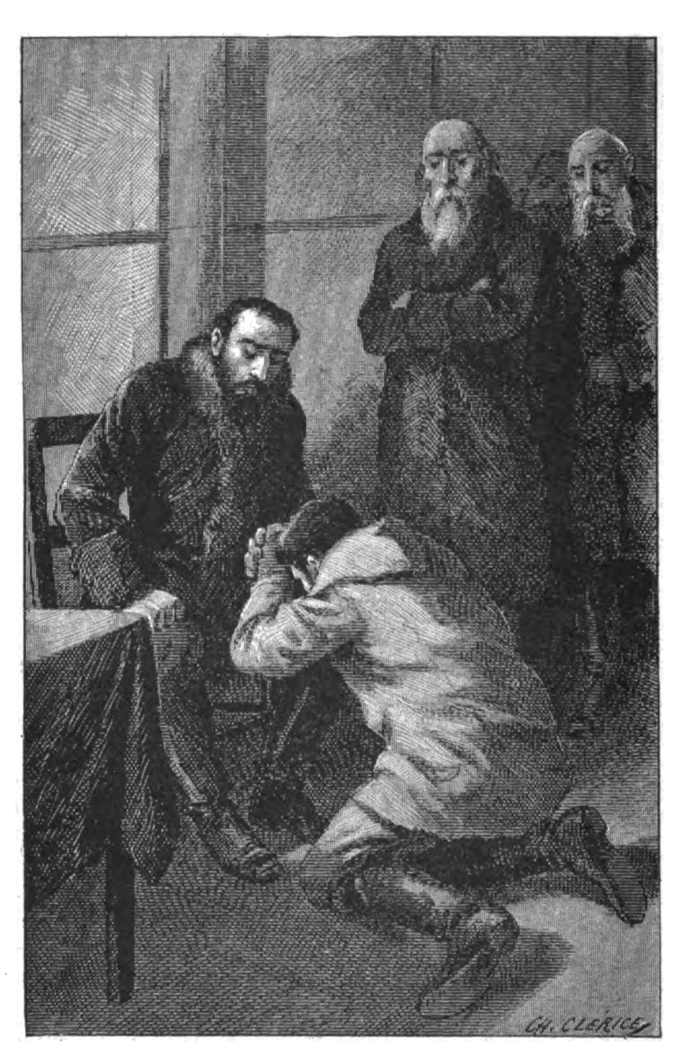
Impatient d'adoucir les chagrins de Gaspard Terral et de Jasper Cardigan, Magueron n'avait pas voulu attendre la confession de Goat. Le misanthrope, ivre de joie, exultant de bonheur, s'était rendu chez son fils... Autant la première entrevue avait été déchirante et douloureuse, autant la seconde fut attendrie et consolante. Maintenant, les rôles étaient intervertis. Le père s'accusait, se frappait la poitrine, demandait pardon de sa rigueur ; le fils souriait et répondait avec sérénité :

— Je n'ai pas à vous juger, mon père... j'étais toujours digne de vous.

Nous plaçâmes Goat en face de Jasper Cardigan et je lui dis :

— Allons, racontez... et surtout, n'omettez rien..

Le marin voulut parler, mais un cri étranglé sortit seul de sa bouche, et il tomba à genoux dans une attitude suppliante. Jasper Cardigan le regarda longuement avec ses grands yeux luisants de fièvre. Personne ne comprenait si ce regard exprimait de la colère ou de la compassion. Enfin, le capitaine dit d'une voix étouffée :



UNE VILLE DE VERRE.
— Pardonnez moi ! s'écria Yvon Goat se traînant à genoux.
(P. 156, col. 1.)

— Ah ! que j'ai souffert... par vous... par vous seul !

— Pardonnez ! pardonnez-moi ! s'écria Yvon Goat, se traînant à genoux jusqu'aux pieds de Jasper Cardigan, pardonnez-moi !... Lorsque j'ai volé, je n'avais plus ma raison... Je donnerais tout mon sang pour enlever cette honte de mon existence... je ne suis pas un malhonnête homme... pardonnez-moi !

Et le visage sillonné de grosses larmes, Yvon Goat, toujours à genoux, entourait de ses bras les jambes de Jasper Cardigan. Celui-ci ne répondait rien. Cette scène navrante me bouleversait, et je m'avançai vers le matelot pour l'emmener ; mais il reprit avec un accent plus douloureux :

— Ah ! si vous saviez toutes mes nuits d'insomnie, si vous saviez mes rêves affreux qui m'éveillaient tout haletant, vous auriez pitié de moi... Au nom de ma mère qui m'a chassé lorsqu'elle m'a su coupable, ne laisserez-vous pas tomber une parole de miséricorde ? Pardonnez-moi, pardonnez-moi !...

Gaspard Terral s'avança, et, gravement, il appuya sa main sur le front d'Yvon Goat.

— Le repentir effacera votre faute, lui dit-il ; relevez-vous... mon fils vous pardonne... et moi aussi.

J'emmenai Yvon Goat toujours désespéré, mais enfin un peu soulagé par son aveu. Comme je connaissais mon homme et que je redoutais quelque coup de tête, je lui fis promettre de ne pas attenter à ses jours.

— C'est à présent qu'il faut vivre, lui dis-je, pour renaître au bien et au devoir.

— Sera-ce possible ?

— Du reste, vous n'avez pas le droit de mourir avant d'avoir restitué les cent mille francs.

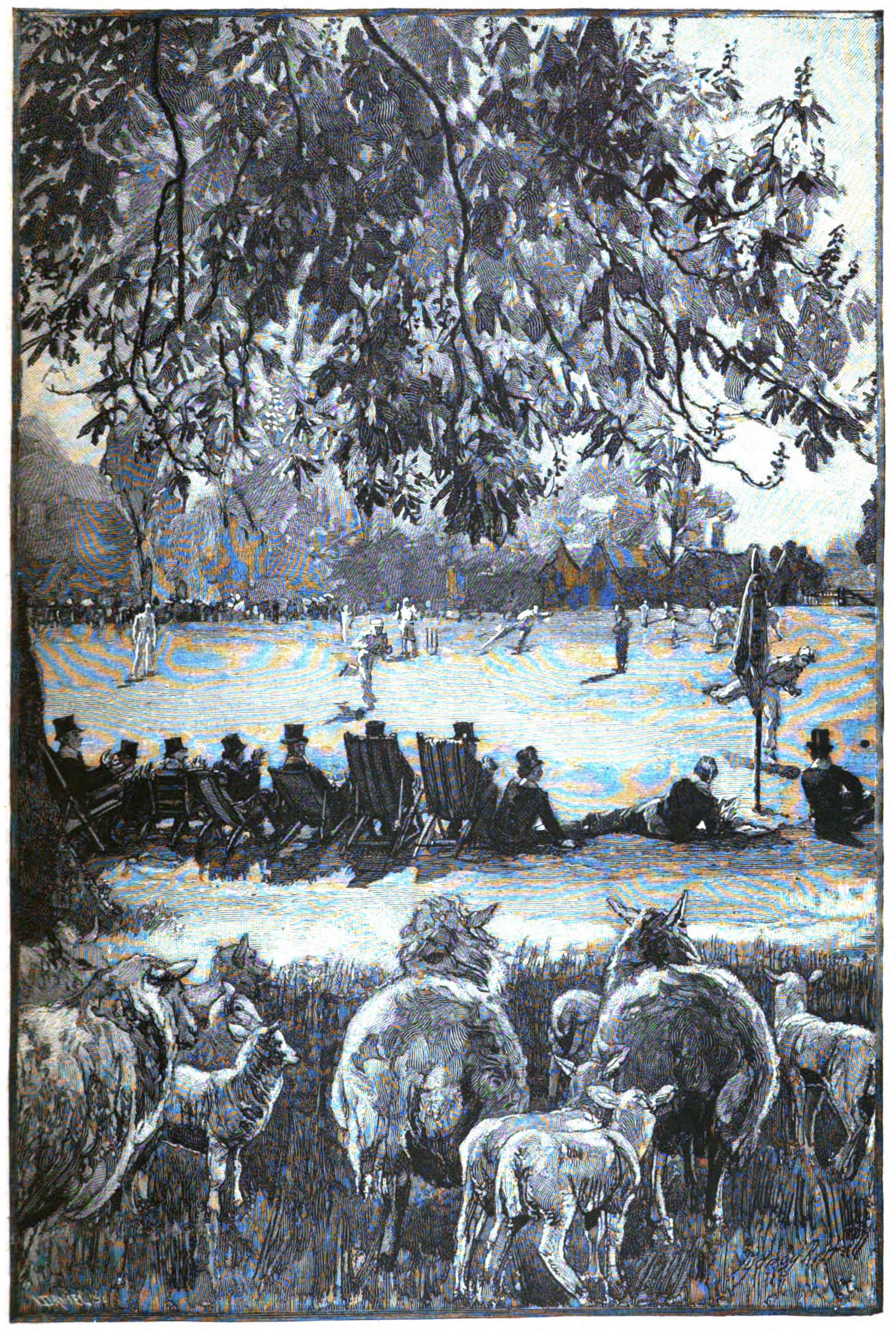
— Ah ! c'est vrai, répondit le marin, frappé de ce dernier argument. Et il ajouta :

— Monsieur le professeur, resterai-je votre matelot ?

— Oui, Goat... Vous me promettez de vivre, n'est-ce pas ?

— Il le faut bien, puisque je n'ai pas rendu l'argent.

Je retournai à l'appartement de Jasper Cardigan. Une partie des assistants s'était retirée, et je n'y rencontrai que Nikanor Doulgarine, Nourrigat, Gaspard Terral, Archibald Werpool, Edgard Pomerol et Magueron.



LES EXERCICES DE PLEIN AIR. — Une partie de cricket sur la pelouse du pensionnat

Certainement, Archibald Werpool se réjouissait autant que nous tous du dénoûment qui réhabilitait Jasper Cardigan; mais il éprouvait quelque dépit d'apprendre que le commandant du *Sirius* était Français et non Américain.

La vieille Europe prenait une revanche éclatante sur la jeune Amérique! Qu'allait-on penser et dire à Boston?... Jasper Cardigan comprit les tiraillements que subissait l'amour-propre de l'armateur, et il lui dit :

— Ne vous affectez pas, monsieur Werpool; j'étais à votre service lorsque j'ai dépassé le quatre-vingt-quatrième degré de latitude nord... Christophe Colomb était Italien; mais la gloire de ses découvertes revient entièrement à l'Espagne, qui mit à sa disposition des navires et des hommes... Tout l'honneur de l'expédition polaire qui s'est le plus approchée du pôle vous appartient.

— Vive l'Union... et vive la France! s'écria Archibald Werpool en serrant la main de son capitaine.

— Monsieur, reprit Jasper Cardigan, me jugez-vous toujours digne de miss Diana?...

— Plus que jamais, répondit l'enthousiaste armateur.

— Eh bien, priez-la de se rendre jusqu'ici.

Deux minutes après, miss Diana arrivait en compagnie de mistress Adelina Test et de miss Zenobia Deep.

— Miss Diana, dit Jasper Cardigan, consentez-vous à devenir ma compagne?

— Je vous ai déjà répondu, répliqua la jeune fille.

— Sur mes instances, votre père vous relève des promesses contractées envers lui... Et moi, qui suis fiancé en France, je ne puis vous épouser.

Miss Diana jeta un regard furtif sur Edgard Pomerol.

— Mais je n'abandonne pas tous mes droits, continua Jasper Cardigan en souriant... et je vous donne un autre mari.

Le capitaine prit une main d'Edgard Pomerol et la mit dans celle de miss Diana.

Comme les grandes douleurs, les grands bonheurs sont muets. Mon élève et miss Diana échangèrent dans un coup d'œil l'immense joie qu'ils ressentaient.

— Eh bien, s'écria joyeusement Archibald Werpool, ce mari te convient-il?

— Oh! mon père... vous êtes bon... je suis heureuse...

Et, toute rougissante, miss Diana se jeta dans les bras de l'armateur.

— Ma parole d'honneur! reprit celui-ci en embrassant son enfant et en s'adressant à moi, il vaudrait mieux recommencer une expédition arctique, plutôt que de vouloir marier une jeune fille!

. . . .

Mon *Journal* devrait s'arrêter ici. Ceux qui me font l'honneur de le lire comprennent que le rapatriement ne fut qu'une question de temps... Néanmoins, il me reste à dire comment le *Silicium* se comporta à la mer et sur quel point du continent nous abordâmes.

Le lancement du navire s'effectua dans de bonnes conditions. Les mâts du *Sirius* étant arrivés sans encombre à la calle Gebelin, nous terminâmes promptement le gréement. Nos voiles, solidement assujetties aux vergues, étaient bien un peu lourdes, mais leur maniement avait été rendu facile par un assemblage bien entendu d'étais et de cordages. Nous embarquâmes une bonne quantité de vivres et de gros amas de glace, distribués à fond de cale dans des récipients de verre, sortes de water-ballasts d'une capacité de trois tonneaux environ. D'un avis unanime, le commandement du *Silicium* fut confié à Nikanor Doulgarine, qui connaissait la navigation polaire mieux que tout autre officier. Nous devions bien cet hommage au vaillant commandant qui, depuis que nous l'avions recueilli, ne cessait de s'employer pour nous seconder et préparer les *impedimenta* du départ.

Quoique un peu massif, notre navire avait bonne tournure. Rien de plus curieux que le pont, composé de lamelles épaisses reliées aux poutrelles par des soudures électriques. La passerelle était toute en verre et les roofs avaient leurs façades en peaux d'otarie. En somme, le *Silicium* présentait autant de sécurité que bien des voiliers et pouvait hardiment affronter les colères de l'Océan.

C'est par une belle matinée du commencement de juillet que nous quittâmes Cristallopolis. Dire que nous n'éprouvâmes pas quelques serrements de cœur en quittant cette ville unique au monde, je mentirais. Nous nous rappelions avec émotion combien elle avait contribué à changer notre condition de misérables naufragés en *citadins* vraiment aisés, combien elle nous avait rendu confiance en l'avenir, combien elle avait exercé une salutaire influence sur notre esprit.

Existait-il sur terre une merveille plus ingénieuse et plus surprenante? Les problèmes victorieusement résolus n'intéressaient-ils pas au plus haut point les progrès de l'humanité? Les forces empruntées aux entrailles du globe n'annulaient-elles pas l'antique malédiction : Tu gagneras ton pain à la sueur de ton front?

Oui, oui, notre ville de verre était mieux qu'un séjour agréable et commode dans les régions les plus désolées du monde... Elle annonçait l'avenir.

Poussé par un vent du nord, le *Silicium* prit le large et mit franchement le cap au sud. L'île Élisée-Reclus disparut à nos yeux et nous ne vîmes que la cime neigeuse du Schrader se profilant sur l'azur du ciel. Bientôt, tout s'effaça dans le lointain et la mer infinie se déroula seule devant nos yeux. Sous l'habile direction de Nikanor Doulgarine, aidé par Boimaurin, Clouchet, W. Rudge et Jasper Cardigan, le *Silicium* « marchait » assez rapidement et tenait bien la mer.

Le cinquième jour, un de ces terribles grains des mers arctiques tant redoutés des marins nous secoua fortement. Mais rien ne bougea à bord de notre navire. Il était d'une solidité remarquable et ne fatiguait presque pas sous la lame. Enfin, nous aperçûmes la terre.

— Quelle est cette contrée? demandai-je à Nikanor Doulgarine.

— C'est la Sibérie.

— Quelle est la partie de la Sibérie que nous avons devant nous?

— C'est le cap Stuxberg, sur les côtes de la presqu'île de Taïmir.

En consultant la carte, je me rendis compte que nous étions encore bien éloignés de tout centre habité et que les distances à franchir pour gagner l'Europe ou l'Amérique s'évaluaient par des milliers de kilomètres. Le mauvais temps continuant avec cette persistance qui caractérise les phénomènes météorologiques dans la zone hyperboréenne, Nikanor Doulgarine conduisit le *Silicium* dans le golfe de Khatanga, vaste estuaire formé par la rivière de ce nom.

Là, nous étions enfin en sûreté, car les vagues perdaient de leur amplitude et ne se ruaient plus avec la même fureur contre les flancs de notre navire. Nous distinguions nettement la terre, terre nue, triste, stérile, sans une hutte, sans un habitant. Le *Silicium* pénétra à 300 kilomètres environ dans l'intérieur, et au moment où nous pensions n'avoir plus de dangers à courir, il se perdit, et peu s'en fallut qu'il ne nous en arrivât autant.

Il toucha et une énorme voie d'eau se déclara. Dans les mêmes conditions, tout vaisseau de bois ou de fer eut probablement coulé à pic. Nikanor Doulgarine ne perdit pas de temps, il se mit à la barre lui-même, évolua pour donner toute prise au vent sur les voiles, dirigea le navire vers la berge la plus proche et le fit échouer sur un fond de sable par 4 mètres d'eau. Nous étions sauvés.

Ce fut notre dernière aventure. Nous mîmes à l'eau la *Danseuse* et le sauvetage commença. Au bout d'une demi-heure il ne restait plus personne à bord, et nous eûmes la chance de voir accourir vers nous deux indigènes qui purent converser avec les Tchouktchis. Nous apprîmes que nous nous trouvions tout près d'une « station » temporaire dépendante de Khatangskoïe, la capitale de la région. Nous enlevâmes du *Silicium* tout ce qui était indispensable à un long trajet au milieu des toundras glacées de la Sibérie et nous abandonnâmes le reste aux indigènes yakoutes.

Heureusement, la température se maintint constamment au-dessus de zéro et nous voyageâmes sans éprouver de vives souffrances. Mme Prudence, mistress Adelina Test, miss Zenobia Deep et miss Diana avaient pris place sur des traîneaux à rennes généreusement mis à leur disposition.

(à suivre.) A. BROWN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 juillet 1891

— *Histoire naturelle.* M. de Lacaze-Duthiers donne lecture d'une note de M. Boutais, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lille, sur les particularités morphologiques et l'embryogénie du parmaphore, ainsi que sur les évolutions de la larve de cet animal qui, on le sait, a été jusqu'ici peu étudiée. C'est dans les débris d'une jetée à Suez que M. Boutais a eu la bonne chance de découvrir des colonies entières de ces curieux animaux, à tous les états de développement. Ce naturaliste a constaté qu'il y a parité entre les formes larvaires de la fillurelle, animal du même groupe, et celles du parmaphore.

Ce travail constitue une contribution remarquable à l'étude de ce genre.

— *Nitrification du sol.* M. Duclaux présente de la part de M. Winogradsky, une note sur la formation et l'oxydation des nitrites pendant la nitrification.

L'agent nitrifiant que ce savant a déjà isolé transforme l'ammoniaque en acide nitreux, mais ne donne guère d'acide nitrique. Or, dans le sol en voie de nitrification, ce sont presque uniquement des nitrates qui prennent naissance. M. Winogradsky montre, dans ce nouveau travail, que la transformation des nitrites en nitrates, est le fait d'une bactérie spéciale qui, elle, est incapable d'oxyder l'ammoniaque, de sorte que la formation des nitrates dans le sol exige le concours de deux catégories d'êtres, l'un qui transforme l'ammoniaque en acide nitreux, l'autre qui transforme l'acide nitreux en acide nitrique. Si l'on ajoute que la transformation en ammoniaque de l'azote des matières organiques exige l'action simultanée ou successive de plusieurs espèces microbiennes, on voit que ce procès de nitrification, si important pour l'agriculture, et que l'on considérait autrefois comme si simple, devient de plus en plus compliqué, à mesure qu'on le connaît davantage. Mais plus on le connaîtra bien, mieux on pourra le régulariser, et c'est là ce qui fait l'intérêt du travail de M. Winogradsky.

— *Chimie.* M. Moissan donne lecture de l'analyse d'un travail de M. C. Poulène sur un nouveau composé gazeux : le pentafluochlorure de phosphore.

De cette étude il résulte que ce composé diffère notablement du pentafluorure de phosphore dont il ne partage pas la stabilité. Il se dédouble, en effet, avec une grande facilité en trifluorure de phosphore et chlore libre.

Cette propriété, qui le rapproche du pentachlorure de phosphore, a permis à M. Poulène de passer du pentafluochlorure de phosphore à l'oxyfluorure de phosphore; elle lui a permis, en outre, d'obtenir deux composés nouveaux, dont l'un gazeux serait le sulfofluorure de phosphore et l'autre solide, blanc, constituerait la première amide fluorée connue, c'est-à-dire la fluorophosphamide.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Les nids de vanneaux. — Un récolteur d'œufs de *kievits* (vanneaux), habitant les environs d'Arnheim (Hollande), a remarqué que ces oiseaux, qui d'ordinaire font leur nid en plat terrain, ont recherché cette année, pour y pondre, les petits monticules se dressant dans les marais. Cette pratique, connue déjà des vieux chasseurs d'œufs, annoncerait un été fort pluvieux, les vanneaux faisant toujours, quand cette saison doit être sèche, leurs nids dans les dépressions du terrain.

Polissage a la poudre d'acier. — Un journal américain dit que la poudre d'acier convient très bien pour le polissage des pierres, et peut remplacer l'émeri avec avantage. Elle s'obtient en arrosant légèrement d'eau l'acier surchauffé; celui-ci devient friable et se laisse réduire en poudre par le bocardage.

Cette poussière se distingue de l'émeri en ce qu'elle coûte meilleur marché et qu'elle est plus mordante, de même qu'elle offre une polissure plus belle et plus durable.

Le chien et la musique. — Si l'on en croit le rédacteur du journal anglais *Animal's guardian*, cet organe qui défend les bêtes et leurs intérêts contre leurs oppresseurs,



le chien serait de tous les animaux le plus sensible à la musique. Non seulement il saute et danse en musique, mais il sait encore au besoin, tourner la manivelle d'un orgue de Barbéri et semble trouver un plaisir extrême en écoutant l'air moulu par sa maîtresse. On cite un terrier qui accourait dès que sa maîtresse ouvrait son harmonium et restait en extase dès les premières notes; si par hasard un son faux s'échappait de l'instrument, le mélomane à quatre pattes poussait à l'occasion un hurlement qui indiquait tout le déplaisir qu'il en ressentait. Un autre chien, dont le maître était incapable de donner une note juste, se mettait à hurler, puis bientôt tombait en syncope à la première manifestation musicale d'une voix si peu harmonieuse, s'il ne pouvait s'y soustraire par la fuite.

Le chat a le goût musical naturellement moins développé; le même journal en cite cependant un qui s'asseyait gravement près d'un piano et écoutait religieusement les sons qui en sortaient. Puis, le morceau fini, il sautait sur le clavier, et, de ses pattes tapotant les touches, il leur faisait rendre des sons; il préférait les sons aigus; les notes graves le mettaient en fuite. A la longue, sans doute, ce félin pianiste a dû parvenir à jouer le *God save the Queen*.

Le secteur électrique de la place Clichy. — M. Jousselin a décrit l'installation du *secteur électrique de la place Clichy*, qui a été inauguré à la fin du mois d'avril dernier. La force motrice est actuellement de 1,500 chevaux; elle sera portée à 3,000, et pourra alors alimenter 45,000 lampes de 20 bougies. Il y a 6 dynamos shunt à courant continu, dont 3 particulièrement remarquables par leurs dimensions; leur anneau induit à 3m,30 de diamètre; il est monté directement sur l'arbre moteur d'une machine Corliss de 500 chevaux. La distribution appartient au système à 5 fils; les câbles extrêmes, reliés aux extrémités des feeders, ont une différence de potentiel de 440 volts; celle-ci, divisée par les fils intermédiaires, devient égale à 110 volts. Le service est assuré, de minuit à huit heures du matin, par deux batteries d'accumulateurs. Cette installation suffirait à éclairer, à elle seule, tout le secteur qu'elle comprend; mais M. Jousselin ne croit pas que la substitution de l'électricité au gaz soit jamais totale : la quantité de lumière fournie par 1 mètre cube de gaz au prix de 0 fr. 30, qui pourrait être abaissé 0 fr. 20, coûte, avec la lumière électrique, 0 fr. 40.

Une découverte intéressante. — François Walter, capitaine d'artillerie et professeur à l'Académie technique militaire de Vienne, vient de trouver un alliage qui permet d'unir par la fonte le verre avec des métaux autres que le platine. Cet alliage, par lequel on obtient une fermeture parfaitement étanche, permettra dorénavant de fabriquer des lampes électriques sans platine.

Cette invention, par laquelle la lumière électrique subira forcément une transformation complète, produit déjà une sensation légitime dans le monde scientifique de Vienne.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

LE DOCTEUR CORNIL

Le docteur André-Victor Cornil, né à Cusset (Allier), le 17 juin 1837, a fait ses études médicales à Paris. Reçu docteur en 1865, il passe peu de temps après l'agrégation, et est nommé médecin de l'hôpital de Lourcine. Au 4 septembre 1870, il accepte la préfecture de l'Allier; mais, presque immédiatement, il donne sa démission et revient à ses travaux professionnels.



Le docteur Cornil.

En 1876, la tarentule politique le pique de nouveau, et de cette piqûre il n'est point encore guéri; il est vrai qu'elle ne lui a jamais été cuisante. Il est d'abord élu conseiller général de l'Allier par le canton de Cusset; puis il devient député de Lapalisse. A la Chambre, il se fait inscrire à l'Union républicaine et à la Gauche modérée. Le 16 mai 1877, il est l'un des 363 députés qui refusent un vote de confiance au cabinet de Broglie, et il est réélu aux élections du 14 octobre.

Puis aux discussions ardentes du Palais-Bourbon le docteur Cornil préféra celles plus calmes du Luxembourg. Sénateur il voulut être; sénateur il fut, et sénateur il est. Et de front il mène la politique et la science, également heureux dans les deux carrières qu'il a adoptées.

Le docteur Cornil a publié un grand nombre de mémoires; il a aussi donné au *Journal des connaissances médicales* des articles dont plusieurs ont été fort remarqués. Ses principaux ouvrages sont : *Des différentes espèces de néphrites* (1865); *De la phtisie pulmonaire*, en collaboration avec le docteur Hérard (1866); *Contributions à l'Histoire du développement histologique des tumeurs épithéliales* (1866); *Du Cancer et de ses caractères anatomiques* (1867); *Manuel d'histologie pathologique* (3 vol., 1872); *Leçons élémentaires d'hygiène* (1872); *Mélanges* (5 vol. 1888).

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



BIOGRAPHIE

—

LE PROFESSEUR GEORGES VILLE

Examinez bien, cher lecteur, ce portrait gravé d'après une photographie de M. Pirou, et qui est d'une vérité et d'une ressemblance frappantes, et s'il est vrai que le seul aspect de la physionomie révèle souvent l'esprit particulier du modèle, vous n'aurez pas de peine à caractériser le savant célèbre auquel nous consacrons cette rapide étude. L'intelligence et la hardiesse de pensée jaillissent de cette tête aux traits nettement et finement découpés. L'œil brille, comme éclairé par une lueur intérieure. Le regard, quelque peu impérieux, trahit la confiance en lui-même de l'homme supérieur, en même temps qu'une sorte de dédain pour les banalités qui sont le propre de la foule, et pour les résistances que rencontre sur son chemin tout novateur et créateur dans les sciences, dans la littérature et dans les arts.



M. GEORGES VILLE.

Créateur et novateur, tel est, en effet, le signe typique du professeur de physique végétale du Muséum d'histoire naturelle de Paris. L'art de demander à la terre la nature et la proportion des substances minérales nécessaires à la production du maximum des récoltes, et celui de fournir au sol ces mêmes éléments, voilà ce que l'on doit à M. Georges Ville. Ce que le chimiste allemand Justus Liebig avait, le premier, timidement essayé; ce que Boussingault avait cherché, par de longues études, poursuivies patiemment, lourdement, sans génie, ni méthode supérieure; ce que J.-B. Dumas avait prêché, dans des phrases vides et sonores, le professeur du Muséum l'a accompli, par des analyses précises, répétées, avec une patience et une sagacité infinies.

Et c'est ainsi qu'il a créé la *méthode des engrais chimiques*, c'est-à-dire le remplacement de l'antique et banal fumier de ferme par des substances minérales, choisies d'après la connaissance de la composition des plantes, et d'après l'étude chimique du sol, en se fondant sur ce grand principe de rendre à la terre cultivée les éléments minéraux qu'on lui enlève, régulièrement, par les récoltes annuelles.

Et ne vous y trompez pas, cher lecteur, l'art des engrais chimiques n'est pas seulement un principe éminemment fertile en conséquences agricoles; il revêt toute l'importance d'une question sociale. La science, en général, est certainement appelée à révolutionner, dans l'avenir, les sociétés humaines, mais ce rôle souverain se manifestera surtout dans un bref délai, par l'application générale des méthodes chimiques à la production de récoltes sûres et abondantes.

Cette grande vérité a été mise dans tout son jour par le professeur Georges Ville, dans le discours qu'il a prononcé en inaugurant, au mois de juin dernier, ses conférences à la ferme agricole de Vincennes; et nous ne pouvons résister au désir de citer les paroles éloquentes dans lesquelles il exposait cette grande vue philosophique.

La situation, a dit le professeur, est grave. Partout les consciences fermentent et s'agitent. Il souffle de toutes parts comme un vent de protestation et de révolte. On sent qu'il y a quelque chose de pourri dans l'édifice social et que l'ancien concordat entre le capital et le travail ne saurait plus longtemps suffire aux exigences des âges nouveaux.

Gagnés par la contagion de l'angoisse, les représentants du droit divin et l'Eglise elle-même ont dû s'émouvoir. Le pape Léon XIII ne consacrait-il pas naguère une encyclique à la question sociale? Mais ni l'Eglise ni les représentants du droit divin ne sont, avec leurs formules métaphysiques et surannées, en mesure de donner le mot de la cruelle énigme. A la science seule appartiendra cet honneur.

C'est en multipliant les pains, c'est en augmentant quatre ou cinq fois ou davantage la production actuelle, c'est en organisant la vie au rabais, que la science, cette fée toute-puissante des temps modernes, accomplira ce miracle et créera l'apaisement dans l'abondance.

Comment? Par la conquête de la vie!

La vie se manifeste sous deux formes : la vie végétale et la vie animale. Mais la vie animale — jusques et y compris la vie humaine, qui n'en est qu'une modalité supérieure — la vie animale dépend de la vie végétale. Elle lui est subordonnée, puisque le végétal est l'instrument qui sert à produire les substances dont elle dérive.

Si donc nous parvenions à surprendre et à capter le secret de la végétation, nous posséderions *ipso facto* le secret de la vie universelle.

Mais, le secret de la végétation, il y a bel âge déjà que la science s'en est rendue maîtresse. Elle connaît les éléments essentiels et nécessaires dont se composent infailliblement toutes les plantes. Elle connaît les conditions, les lois et les vicissitudes de leurs innombrables combinaisons. Elle sait réaliser la synthèse artificielle des végétaux aussi sûrement et aussi aisément que la synthèse artificielle des minéraux. Elle peut, sur du sable calciné et de la brique pilée, ni plus ni moins qu'au sein du sol le plus fertile et le plus gras, faire pousser à son gré des plantes plus ou moins hautes, plus ou moins vertes, plus ou moins vigoureuses, plus ou moins riches en feuilles ou en fruits, en bois ou en graines. Elle dose mathématiquement d'avance, en quantité et en qualité le rendement d'un champ, comme on calcule le rendement d'une filature ou d'une distillerie. Avec seulement quelques pincées de poudres magiques, avec seulement trois ou quatre des quatorze substances qui constituent l'étoffe de n'importe quel être vivant, et la collaboration gratuite du soleil, de l'air atmosphérique, des ferments du sol et de l'eau du ciel, elle vous fabrique une grappe de raisin ou un épi de blé, comme elle fabriquerait un carreau de vitre ou un lé de velours.

Dès lors, la cause est entendue; elle est gagnée.

Avec l'ancien système de culture, il n'était pas possible de faire produire à la terre, quelles que fussent l'habileté, la patience et l'énergie qu'on y mît, plus de 14 ou 15 hectolitres de blé par hectare, par cette irréfragable raison que, la terre ne rendant que ce qu'on lui avance, la quantité de fumier qu'on lui pouvait donner ne représentait pas davantage. Obligée de produire son propre engrais, c'est-à-dire la matière première des récoltes futures, l'agriculture du passé était enfermée dans un cercle de fer, dont il lui était à jamais interdit de sortir. Sous ce régime néfaste, la terre de France, qui pourrait nourrir une centaine de millions d'hommes, avait peine à en nourrir trente-six, et le trop-plein de sa population demeurait condamné, sans merci comme sans espérance, à la misère, à l'expatriation et aux fratricides colères. L'homme ne commandait pas à la végétation : c'était la végétation qui commandait à l'homme.

Avec l'agriculture intensive et scientifique, qui sera l'agriculture de demain, les conditions sont retournées. C'est en dehors de la vie, dans la nature morte, dans les gisements de minéraux inexploités, que nous allons chercher désormais, sous forme d'engrais artificiels, les éléments de la fertilité, devenue chose maniable, divisible et transportable, pour *compléter* la terre, en quelque sorte, l'améliorer, entretenir et centupler sa puissance productive. C'est la végétation elle-même que, par la « sidération », qui fixe gratuitement, sous les espèces et apparences du fumier vert, l'azote de l'air, la chaleur et la lumière du soleil, nous contraindrons à collaborer à son propre développement. Ce sont toutes les forces de la nature, dont nous subissions autrefois les caprices, que nous obligerons à travailler pour nous.

Désormais, l'homme est sorti, grâce à la science, du cadre de la fatalité, qui, jadis, l'étreignait de toutes parts. De créature passive, il devient créateur à son tour. Il commande, en un mot, à la force vitale, comme il commande à la vapeur et à l'électricité.

Dès lors, à ce qu'il semble — pourvu que la politique sache mettre en œuvre et à profit les enseignements, les exemples et les conquêtes de la science, pourvu que, comme un général d'armée qui se préoccupe tout d'abord, avant d'entrer en campagne, d'assurer l'approvisionnement de ses soldats, elle donne le pas, sur toutes les autres réformes, aux réformes dont la conséquence doit être d'engendrer le surcroît des produits nécessaires à la vie, l'aisance universelle et le bien-être pour tous — la question sociale ne saurait tarder à être liquidée.

On reconnaîtra que ces paroles sont empreintes d'une véritable éloquence, si l'on admet que l'éloquence consiste dans l'expression saisissante de vérités profondes. L'éminent professeur promet de résoudre la question sociale, en même temps que la question agricole en affranchissant et enrichissant à la fois la terre et l'homme.

C'est en inaugurant, disons-nous, ses conférences du dimanche à la ferme agricole de Vincennes, que M. Georges Ville prononçait le discours dont nous venons de citer un passage. En effet, le professeur du Muséum ne s'est pas borné à fonder la doctrine des engrais chimiques, par ses publications scientifiques, par ses cours publics et par ses conférences. Il a créé, à Vincennes, dans un terrain qui fut acheté, en 1860, aux frais de la cassette de l'empereur Napoléon III, une vaste ferme, où une suite de champs contigus sont distribués de manière à montrer aux yeux le résultat de la végétation comparée des principales plantes usuelles : 1° soumises à l'influence des engrais chimiques; 2° abandonnées à elles-mêmes, sans aucun engrais; 3° traitées par le fumier de ferme.

Il ne s'agit donc plus ici de simples affirmations, comme dans un cours ou une conférence. On apprécie par les yeux, par le toucher, par la mesure et par le poids, le résultat des récoltes. On voit, dans autant de champs, du blé, des vignes, du trèfle, du seigle, des betteraves, des arbres fruitiers, cultivés sans engrais; plus loin, les mêmes plantes traitées par le fumier de ferme; plus loin encore, ces mêmes espèces végétales traitées à l'engrais chimique incomplet; plus loin enfin, d'autres traitées par l'engrais complet. En comparant l'état des récoltes ainsi obtenues, on a la démonstration visible et tangible de la valeur des procédés de culture. Les récoltes sont tantôt sous la forme fraîche et vivante, tantôt sous la forme sèche. Ce n'est donc pas ici le professeur qui dogmatise, c'est la terre elle-même qui montre à tous les yeux les résultats de son recours à la science. Il n'est pas de spectacle plus intéressant que cette succession de cultures savamment combinées, qui parlent aux yeux, et font entrer dans l'esprit, d'une façon matérielle, l'éclatante vérité de la doctrine des engrais chimiques.



Telle est donc la grande et remarquable création que l'on doit à M. Georges Ville.

Est-il nécessaire de rappeler que M. Georges Ville ayant fait connaître, il y a un an, la formule pour obtenir d'abondantes récoltes de raisin, on a vu toute la France viticole s'appliquer à l'envi, à l'essai de cette méthode, et des milliers d'articles être adressés aux journaux ou aux sociétés d'agriculture, pour faire connaître les résultats de cette vaste expérimentation. L'empressement extraordinaire que l'on a mis de toutes parts à soumettre aux essais le nouvel engrais chimique proposé pour la vigne, par le professeur du Muséum, prouve combien sa doctrine a profondément pénétré dans l'industrie agricole de notre pays, et préoccupe les cultivateurs.

On comprend que ce n'est que par une longue suite de travaux préparatoires et accessoires, se rapportant au sujet principal, que M. Georges Ville a pu parvenir à établir aussi solidement la doctrine des engrais artificiels. Nous voudrions pouvoir examiner, avec l'attention suffisante, les divers travaux dans lesquels le même expérimentateur a montré son esprit judicieux et son habileté dans l'analyse chimique pour élucider une foule de problèmes agricoles. Nous nous bornerons à citer, à titre d'exemple, une question qui a été étudiée avec un soin particulier, depuis une dizaine d'années, par divers savants tels que MM. Berthelot, Dehérain, Grandeau et autres. Nous voulons parler de l'absorption de l'azote par les plantes et des causes de ce phénomène. Dans le cours des discussions auxquelles donne lieu, actuellement, le fait de l'absorption de l'azote atmosphérique par les végétaux cultivés, on perd de vue que le premier auteur de cette découverte est M. Georges Ville, qui a établi cette grande vérité, il y a plus de vingt ans, grâce à des expériences exécutées avec une précision et une délicatesse infinies. En relisant les mémoires récents de M. Berthelot, de M. Dehérain, on est tout surpris de voir que les faits invoqués par ces chimistes, se trouvent, pour la plupart, étudiés dans les anciens mémoires de M. Georges Ville.

Quand on connaît l'importance des recherches du professeur du Muséum, et la vive impulsion qu'il a donnée à la culture agricole, non seulement en France, mais dans les deux mondes, on est quelque peu surpris que l'auteur de tant de travaux, qui ont si profondément marqué dans la science, ne fasse point partie de l'Institut, asile naturel et consacré des grandes renommées scientifiques de la France. Que voulez-vous? Des polémiques ardentes ont surgi à propos de travaux de notre célèbre chimiste, et les ressentiments qui en sont résultés, élèvent depuis longtemps une regrettable barrière entre lui et l'Académie des sciences de Paris. Espérons que ces résistances s'évanouiront. Les dix à douze volumes que M. Georges Ville prépare, pour réunir tous les travaux qu'il a publiés depuis ses débuts, et qui formeront la plus riche collection des documents chimiques et agricoles, que l'on ait jamais consacrée à ce genre d'études, ouvriront à leur auteur, il faut l'espérer, les portes de l'Institut. Il serait fâcheux qu'un savant aussi connu en France et à l'étranger, fût tenu à l'écart du cénacle académique, et dût se contenter de ce *quarante et unième fauteuil*, sur lequel se sont virtuellement assis, Molière, Diderot, Béranger et Michelet, en ce qui concerne l'Académie française; et en ce qui touche l'Académie des sciences, quantité d'hommes marqués du génie de l'invention.

Louis FIGUIER.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE[1]

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

II. — LA TOILETTE DES CLICHÉS (SUITE).

Quant aux défectuosités provenant des manipulations, tout le monde comprendra que l'on doive chercher à les détruire, si ennemi soit-on de la retouche. Pour cela, il faut d'abord se procurer un pupitre à cet usage qui se compose de trois pièces ou châssis à charnières se développant en forme de Z. Le châssis horizontal est muni d'un miroir mobile pouvant envoyer la lumière sur le châssis du milieu, formé par une glace dépolie. Le châssis supérieur fait de bois plein, sert d'abat-jour et peut au besoin supporter un voile noir, retombant sur les côtés, pour mieux isoler les yeux de l'opérateur de toute lumière autre que celle transmise par le verre dépoli. On place la négative sur ce verre dépoli et l'image apparaît très nettement en transparence. De petites barres de bois glissant le long du cadre servent d'appui à la main. Il est bon, à l'aide de bandes de papier noir, de cacher toute la partie du verre dépoli débordant le cliché.

Dans le tiroir, glissant sous le miroir de ce petit meuble, se mettent les crayons, les pinceaux, les couleurs, les estompes et autres menus accessoires nécessaires pour la retouche.

Les crayons doivent être absolument exempts de grain, et de premier choix. Ceux fabriqués avec le graphite de Sibérie, de la mine Alibert, se prêtent bien au genre de travail qui nous occupe. Vous pouvez prendre des mines simplement montées dans des étuis ou enchâssées dans du bois. En général trois ou quatre numéros suffisent. Les crayons Faber portant les désignations B, HB, H, HH, donnent une gamme satisfaisante. Pour s'en servir il faut laisser la mine à nu sur une longueur de 2 ou 3 centimètres, puis la frotter avec un morceau de papier de verre, d'un numéro moyen, préalablement collé sur un carton ou sur une planchette. Cette lime improvisée vous permettra d'affiler votre mine et de lui donner une grande finesse de pointe. La mine la plus dure servira pour les retouches exigeant une exécution fine.

(1) Voir les nos 157 à 192.



et délicate; celle qui la précède s'emploiera pour les clichés de densité ordinaire, les deux autres ne s'utiliseront que dans les cas où il sera nécessaire d'obtenir une grande opacité.

Les pinceaux de martre sont préférables aux pinceaux de petit-gris. Ne les choisissez ni trop longs, ni trop courts, ni trop fournis. Pour reconnaître leur qualité trempez-les dans l'eau. Puis faites-leur subir



Pupitre à retouche.

les épreuves suivantes : appui de la pointe sur l'ongle, chiquenaude sur la hampe. Soumis à ces deux épreuves un bon pinceau reprendra sa pointe quand vous supprimerez le contact de l'ongle, ou la gardera malgré la chiquenaude.

Comme couleur prenez de l'encre de Chine, du bleu de Prusse, de la laque carminée et du jaune indien. Ces différentes couleurs employées seules ou mélangées nous donneront des tons suffisants pour boucher les trous du cliché.

Si votre vue l'exige, augmentez ces accessoires d'une loupe achromatique, mais méfiez-vous de l'emploi de cet instrument. Lorsqu'on prend l'habitude de s'en servir il devient difficile de s'en passer et ses déplacements continuels tendent à amener des troubles profonds dans l'organe visuel. Pour compléter votre matériel procurez-vous une série d'estompes de peau et de tortillons de papier. Ceux-ci vous serviront pour égaliser les détails; celles-là pour achever le modelé général. De plus, comme tout grain de poussière placé entre le cliché et le crayon pourrait faire érailler ce dernier, je vous conseillerai de vous munir d'un blaireau destiné à chasser ces grains importuns.

Quoique le crayon prenne assez bien sur la gélatine, et que ce corps offre au crayonnage une résistance suffisante, il est souvent nécessaire de la rendre plus propre encore à retenir la retouche. Cette nécessité se présente surtout dans le cas de l'alunage des clichés, cas qui est le vôtre, puisque je vous ai tout spécialement recommandé l'emploi du bain d'alun après le fixage.

L'alun, en effet, ne se contente pas de durcir la gélatine, il la rend plus lisse, plus brillante, et par conséquent moins propice à la morsure du crayon. Les fabricants de produits photographiques ont lancé dans le commerce, sous le nom de *vernis à retouche*, des préparations susceptibles de réduire cet effet. Mais si le crayon prend mieux à l'aide de ces préparations, le plus souvent il ne prend pas encore suffisamment. Mieux vaut donc fabriquer soi-même un vernis. Les formules abondent. La plus simple, à mon avis, est la suivante :

Alcool à 40°.	100 grammes.
Gomme laque pure.	10 —

Ce vernis, bien plus dur et bien plus résistant que les autres, dans lesquels entre de la sandaraque, de l'ambre ou du benjoin, s'applique à chaud et, après un séchage de quelques heures, présente une surface très brillante. Pour opérer la retouche on dépolit les endroits que l'on veut retoucher en les tamponnant avec une touffe de coton ou un pinceau coupé en brosse et trempé dans une solution de :

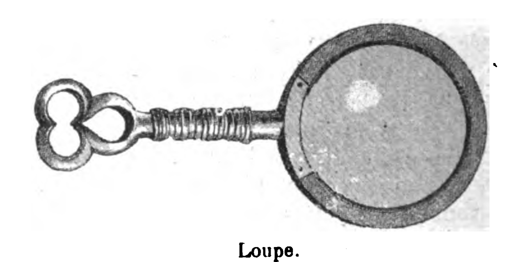
Essence de térébenthine rectifiée.	100 grammes
Gomme dammar.	5 —

Tant que la surface reste collante, le crayon prend avec facilité. Une fois sèche, le crayon mord moins et la partie tamponnée reprend son brillant primitif.

Ne négligez pas de préserver votre vernis de toute impureté et de le maintenir très propre dans son flacon, et à une épaisseur convenable. Pour cela, le surplus provenant de l'égouttement de la plaque devra être versé dans un entonnoir muni d'un filtre et reposant sur le flacon. Quant au degré d'épaisseur, vous le maintiendrez en ajoutant de temps en temps à votre vernis quelques centimètres d'alcool à 40°, destiné à remplacer l'alcool évaporé au cours de vos manipulations.

Avec le crayonnage sur le cliché on ne parvient pas toujours à adoucir l'extrême transparence de certaines ombres de la négative; on peut alors tenter l'emploi du pinceau et de l'encre de Chine, en travaillant par un pointillé fin, serré, et presque à sec.

Si ce procédé peut rendre des services lorsqu'il



Loupe.

s'agit de couvrir de très petites surfaces, il est défectueux dans le cas inverse. Mieux vaut opérer cette retouche locale sur le dos du cliché, en se servant d'un *vernis mat* qui donne à la partie retouchée l'aspect d'un verre dépoli. Suivant le besoin, ce vernis même peut être coloré.

Les vernis mats se composent essentiellement de benzine et de sandaraque. La quantité de sandaraque

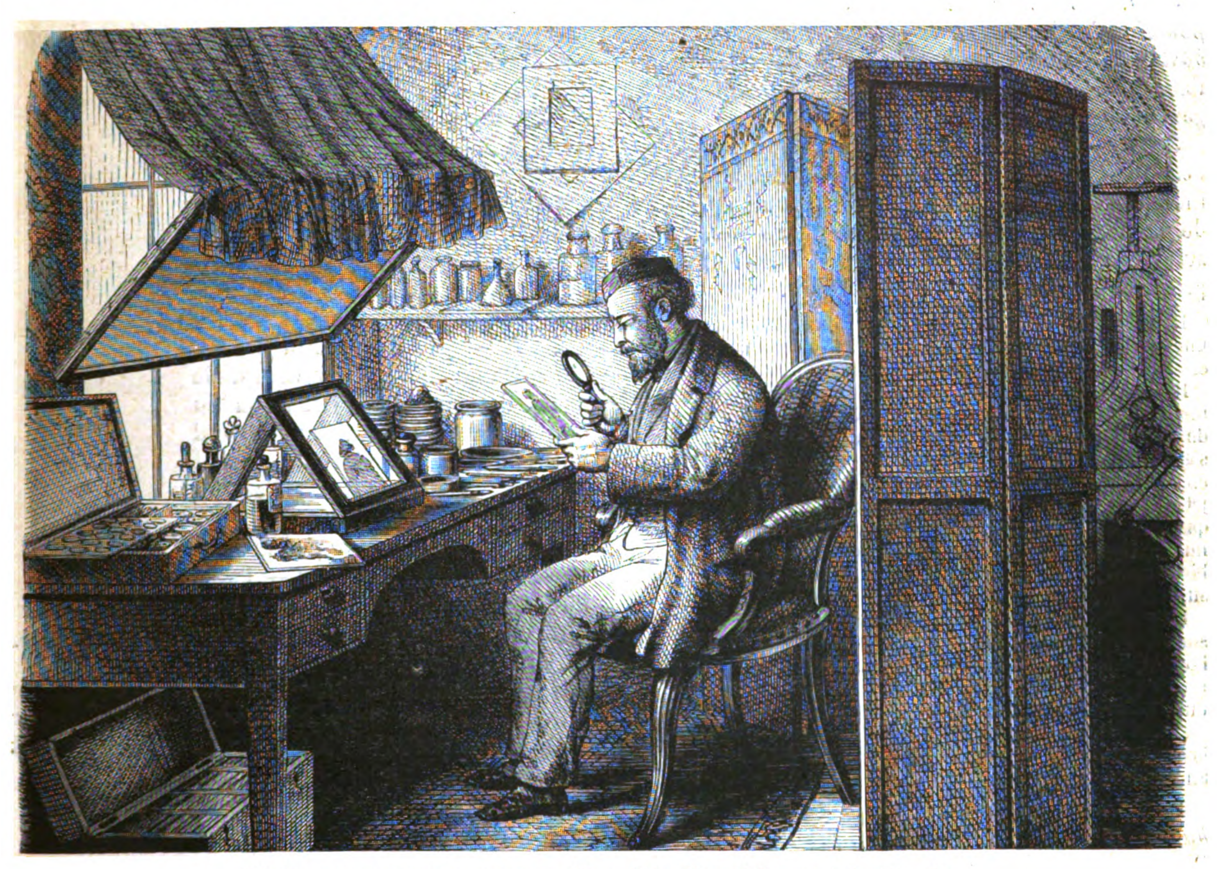


détermine le degré de dépoli; la quantité de benzine, la finesse du grain.

Sandaraque	15 à 30	grammes.
Mastic	30	—
Éther sulfurique	500	—
Benzine pure	250 à 300	—

Ce vernis s'étend à froid sur le dos du cliché. Pendant qu'il n'est pas encore sec, on peut, à l'aide d'un petit morceau de bois et d'un chiffon, enlever le vernis sur les parties que l'on ne veut pas couvrir. La seule difficulté dans cet enlèvement consiste à ne pas trop arrêter les bords de la partie restante pour qu'il ne se produise pas, au tirage, une ligne de démarcation. A l'aide d'une estompe fine enduite de plombagine vous augmentez, suivant le besoin, l'opacité du vernis. Un lavis d'encre de Chine effectué avec un pinceau un peu rude produit le même effet.

Tous ces petits trucs peuvent rendre évidemment de très grands services. Toutefois vous ne devez jamais les considérer que comme des auxiliaires, et



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — Disposition d'un atelier pour la retouche.

non pas chercher avec eux à faire une photographie, et encore moins, comme je l'ai dit, à employer quand même et à fond vos connaissances en dessin. C'est seulement à cette condition que j'admets la retouche. Votre but constant doit toujours être d'obtenir un cliché qui n'ait besoin de cet auxiliaire que pour les accrocs ou les défectuosités de la gélatine.

Pour arriver à une suprême beauté d'effet sur l'épreuve, il y a souvent intérêt majeur à retarder l'insolation de certaines parties. Servez-vous pour cela de vernis mat, de collodion coloré que vous étendrez à froid au dos du cliché, ou cachez complètement ces parties avec de petits morceaux de papier transparent découpés fixés sur le dos de la négative avec une goutte de colle.

La toilette du cliché terminée, vous pourrez procéder à l'insolation.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

306. — *Comment les cendres qu'on met sur le feu le conservent-elles longtemps?* — Les cendres empêchent l'oxygène de l'air de parvenir librement au feu, mais ne l'excluent pas entièrement; l'air pénètre avec lenteur et la combustion est retardée.

307. — *Pourquoi l'eau éteint-elle le feu?* — Parce que 1° elle forme autour du combustible une enveloppe qui empêche l'air d'y parvenir; — 2° sa con-

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190.

version en vapeur exigeant une grande quantité de chaleur, la température du combustible s'abaisse et le feu s'éteint.

308. — *Pourquoi active-t-on un feu en y projetant un peu d'eau et l'éteint-on si l'on verse beaucoup d'eau?* — L'eau jetée en petite quantité sur un feu déjà ardent se décompose en oxygène et en hydrogène, deux gaz qui activent la combustion. Si la quantité d'eau est trop grande, la décomposition ne peut s'effectuer et la vapeur d'eau produite éteint le feu.

309. — *Pourquoi jette-t-on un peu d'eau sur du poussier de charbon de terre pour faciliter la combustion?* — Parce que l'eau pénètre dans les interstices, se décompose et aide à la combustion par les gaz qu'elle dégage.

310. — *Qu'est-ce qui éteindra un feu mieux que l'eau?* — L'eau projetée sur un brasier en quantité insuffisante peut activer le feu, tandis qu'en projetant de la fleur de soufre, on engendre un gaz, l'acide sulfureux, qui est impropre à la combustion; ce gaz prend la place de l'air et étouffe le feu.

L'acide sulfureux, liquide à des températures très basses et sous une très forte pression, est gazeux à la température ordinaire; il est formé d'un atome de soufre et de deux atomes d'oxygène.

Il est toujours bon d'avoir sous la main, dans chaque ménage, une certaine quantité, 1 kilogramme, par exemple, de fleur de soufre pour s'en servir au besoin. Lorsqu'on s'aperçoit que le feu a pris dans un tuyau de cheminée, on éparpille sur l'âtre le bois allumé, ainsi que la braise, et on jette dans le foyer, le plus également possible, trois ou quatre petites poignées de *soufre en poudre*. L'on bouche immédiatement après le devant de la cheminée, avec un drap bien mouillé, qu'on a soin de tendre fortement à la partie supérieure et sur les côtés.

Le sulfure de carbone éteint encore mieux le feu que le soufre, parce qu'il brûle plus vite, et forme en brûlant avec l'oxygène de l'air un gaz composé de deux tiers d'acide sulfureux et d'un tiers d'acide carbonique : deux gaz impropres l'un et l'autre à la combustion. 100 grammes de sulfure de carbone, qui ne coûteront que 10 centimes, donneront en brûlant un grand dégagement de gaz qui éteindront bien vite un feu de cheminée.

311. — *Pourquoi avec de la paille ou du foin hachés humides éteindrait-on un feu de charbon?* — Parce que la paille humide ou le foin haché humide refroidissent le charbon, et empêchent l'oxygène de l'air de parvenir au feu, qui s'éteint faute d'aliment.

312. — *De quoi l'intensité d'un feu dépend-elle?* — L'intensité d'un feu est toujours proportionnée, d'une part à la masse de combustible, de l'autre à la quantité d'oxygène qu'on lui fournit.

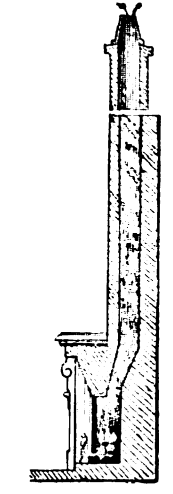
313. — *Pourquoi un feu languissant se ravive-t-il si l'on balaye le foyer, les chenets, les barres de la grille*, etc.? — Parce que l'air, qui auparavant était arrêté par la poussière et les cendres, retrouve un accès libre à travers le feu, aussitôt que ces obstacles ont disparu.

314. — *Pourquoi un feu de charbon languissant se ravive-t-il s'il est remué?* — Parce que la barre métallique ou tisonnier rompt les charbons agglomérés et ouvre un passage à l'air au sein même du feu.

Un feu de charbon de terre doit être remué dans le bas mais non à la surface; si l'on remue un feu de coke enflammé, on amène de l'air froid qui abaisse la température et ralentit la combustion ou même éteint le feu.

315. — *Pourquoi sentons-nous quelquefois nos pieds se refroidir quoique nous soyons assis près d'un bon feu?* — Parce que l'air froid entre dans la chambre, par les fentes des portes et des fenêtres, pour remplacer l'air échauffé par le feu, et que ces courants d'air froid extérieur étant denses coulent le long du plancher pour arriver à la cheminée; ils constituent une atmosphère froide dans laquelle les pieds sont plongés. Les murs aussi font office de réfrigérant; aussi existe-t-il un courant d'air froid, qui, dans les chambres, descend généralement le long des murailles. C'est pourquoi il convient de ne pas se placer la tête sur l'oreiller pendant la nuit trop près du mur.

316. — *Qu'est-ce que la suie?* — Le dépôt que laisse contre les parois d'une cheminée la fumée d'un feu de bois ou de charbon. C'est une matière noire, d'une odeur désagréable, d'une saveur amère, composée principalement de charbon, de goudron, d'huile empyreumatique, d'acide acétique, etc.


Tirage. dans une cheminée.

317. — *Qu'est-ce que la fumée?* Un mélange de vapeur aqueuse, de gaz et de particules de charbon ou autres matières combustibles qui ont échappé à la combustion, et sont entraînées par le courant d'air du foyer.

318. — *Pourquoi la fumée monte-t-elle dans la cheminée?* — Parce que le mélange de vapeur d'eau, d'air chaud et de particules solides très divisées est plus léger que l'air ambiant. Mais à mesure qu'elle commence à se refroidir au sein de la cheminée, la fumée laisse déposer des particules solides et donne naissance à la suie.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.



CHIMIE INDUSTRIELLE

TEINTURE DU MARBRE

Les marbres, teintés naturellement de couleurs vives, sont généralement fort chers; par contre, les marbres de couleurs neutres et uniformes, blancs, gris, ou jaunâtres, qui sont d'un prix beaucoup moins élevé, fatiguent souvent par leur monotonie. C'est ce qui a donné l'idée de colorer artificiellement des marbres ordinaires, de façon à les transformer en marbres de prix.

L'effet obtenu est quelquefois des plus remarquables. Il est évident qu'il ne s'agit point de coloration superficielle, c'est-à-dire de peinture; ce qui fait la grande beauté de la couleur dans le marbre, c'est que cette couleur n'est pas seulement à la surface, mais dans la masse de la pierre elle-même.

A très peu d'exceptions près, les marbres possèdent une certaine transparence et la lumière, pénétrant dans une partie colorée, leur donne de l'éclat et en rehausse beaucoup l'effet. On se rend très bien compte de cette transparence en examinant une plaque de marbre mince à côté d'un bloc épais, et on comprend aussi pourquoi les imitations de marbre, peintes sur papier, sur bois ou sur plâtre, ne font en général aucun effet; on peut, dans le marbre naturel, voir pour ainsi dire la couleur jusqu'à une certaine profondeur; il est donc nécessaire quand on veut colorer du marbre, d'appliquer la couleur de telle façon qu'elle pénètre dans la masse.

Le marbre destiné à être coloré doit être parfaitement propre et ne présenter aucune tache de graisse; il doit être dégrossi et non poli, car la surface polie et compacte offre, en effet, une résistance trop considérable à la pénétration de la couleur.

Pour donner une teinte uniforme au marbre, il suffit de placer les blocs, les tables ou les morceaux dans un bain colorant approprié. On se sert généralement comme récipients de barques en bois, munies d'un tuyau de vapeur pour porter le liquide de teinture graduellement à l'ébullition et le maintenir en cet état pendant un certain temps. Les plateaux de marbre se placent sur le champ et sont séparés les uns des autres par un moyen quelconque, de façon à ce qu'ils présentent toute leur surface à l'action de la matière colorante.

Si l'on doit veiner une plaque de marbre naturelle ou teinte, on la place dans une position horizontale, de manière qu'on puisse mettre et laisser pénétrer une certaine quantité de couleur, avec laquelle on dessinera des veines ou des taches, suivant l'espèce de marbre que l'on veut reproduire. Dans ce cas, la solution colorante doit être suffisamment chaude pour moutonner sur le marbre, au moment où on l'applique. Il est inutile d'obtenir, en appliquant la couleur, des contours absolument définis; la couleur coule ou s'étend quelque peu, produisant ainsi une zone de teinte intermédiaire qui ajoute au naturel du dessin. Une certaine pratique est assurément nécessaire pour réussir, aussi bien dans la coloration des marbres que dans tout autre chose :

Voici la composition des couleurs à employer :

Le *bleu* s'obtient avec une solution alcoolique de tournesol, du sulfindigotate d'ammoniaque, de bleu de Prusse dans l'acide oxalique, de bleu de diphénylamine, de bleu alcalin B, de bleu Victoria, etc.

Le *rouge* est produit par le carminate d'ammoniaque, l'éosine, le pourpre foncé ou les rouges azoïques.

Le *jaune* est obtenu avec la gomme-gutte, le jaune d'or, le jaune indien, la citronine, etc.

Le *violet*, avec le violet de Paris, le violet cristallisé;

Le *vert*, avec le vert diamant, le vert étincelle, etc.

Le *noir*, avec le violet noir, le noir diamine, le noir jais.

Ces couleurs s'emploient en dissolutions plus ou moins concentrées, suivant la teinte à obtenir, dans l'eau pure, l'eau additionnée d'alcool éthylique ou méthylique, l'alcool méthylique pur, l'acétine ou autres véhicules neutres.

Pour obtenir des couleurs opaques, on se sert de cire blanche teinte, ou mieux, de savons colorés en dissolution dans l'alcool, et semblables à ceux que l'on emploie pour teindre à sec les soieries.

Dans ces derniers temps, on est arrivé à reproduire, par teinture sur marbre, des sujets les plus divers, tels que fleurs, animaux, portraits. Voici comment s'obtient ce résultat. Le sujet à exécuter est photographié : on en obtient un négatif que l'on renforce au bichlorure de mercure et dont on détache la pellicule à l'aide du caoutchouc, par des procédés bien connus.

La surface du marbre est recouverte d'une couche bien égale et peu épaisse de la mixture suivante :

Benzine	1.000	grammes.
Bitume de Judée	100	—
Essence de térébenthine	1.000	—
Cire vierge	10	—

Cette opération se fait au cabinet noir, et aussitôt l'enduit sec, on l'insole sous le négatif ou la pellicule, pendant vingt minutes en plein soleil. On développe ensuite à l'essence, qui dissout toutes les parties de l'enduit qui n'ont pas été insolées. On doit arrêter le développement dès que le dessin se montre, en dirigeant sur la surface de la plaque un fort jet d'eau. Après les retouches, si elles sont nécessaires, on met en couleur en versant sur la surface le liquide colorant convenable. Si l'on veut obtenir plusieurs couleurs, après l'action du premier bain colorant, on recouvre avec un enduit de cire et de résine dans l'essence, les parties qui doivent conserver la couleur de ce bain, puis on procède à une seconde mise au bain et ainsi de suite. On peut obtenir, par un travail bien raisonné, jusqu'à cinq teintes différentes du plus bel effet. On enlève l'enduit à la benzine tiède en s'aidant d'un blaireau, on lave le marbre à plusieurs reprises avec de l'eau et finalement on le laisse sécher lentement et pendant plusieurs jours. Au bout de ce temps, on le polit légèrement et l'effet voulu est obtenu.

On peut varier du reste à l'infini le mode de décoration du marbre; il suffit d'avoir indiqué une méthode, pour permettre à l'amateur ou au praticien d'en trouver d'autres et de multiplier les applications de la teinture du marbre.

A.-M. VILLON.

Tannage rapide. — Voici un procédé de tannage rapide qui nous vient de Stockholm :

Ce procédé consiste à appliquer la peau, préalablement préparée, comme à l'ordinaire, sur une planche à laquelle elle est fixée sur tout son contour, sauf deux petits orifices ménagés exprès aux deux extrémités. Le liquide tannant, venant d'un réservoir placé à un étage supérieur est alors introduit par l'un des orifices entre la planche et la peau, qu'il gonfle légèrement et s'écoule par l'orifice situé à l'autre extrémité.



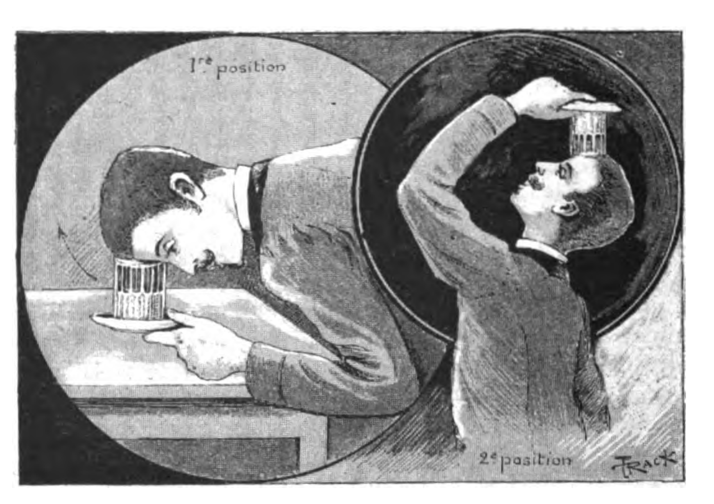
LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

Une façon originale de servir la bière

Remplissez complètement de bière un verre quelconque; appliquez une assiette contre le bord du verre; renversez le verre et l'assiette, en les maintenant l'un contre l'autre dans un état d'adhérence parfaite; et déposez-les sur une table.

Voilà la bière servie. Il s'agit de la boire, sans en perdre une goutte, en ne faisant usage que d'une main.

Pour y réussir, penchez-vous sur la table, appliquez votre front contre le verre, et prenez le bord de l'assiette avec la main dont vous devez faire usage (1re position). Maintenez, par une pression suffisante du front, le verre contre la soucoupe, redressez-vous, et, l'assiette toujours collée contre le bord du verre, penchez la tête en arrière jusqu'à ce que votre front présente une surface à peu près horizontale sur laquelle le verre se tienne en équilibre (2e position).



UNE FAÇON ORIGINALE DE SERVIR LA BIÈRE.

Enlevez l'assiette de sur le verre, déposez-la sur la table, puis, de votre main devenue libre, prenez le verre et... buvez la bière.

Il est évident que la bière dont le verre est rempli pourrait être remplacée par un autre liquide quelconque; mais comme il faut une certaine habileté pour éviter qu'il tombe, au cours de l'expérience, quelques gouttes du contenu du verre sur la figure ou sur les vêtements, il est bon de choisir un liquide qui ne tache pas, et la bière est dans ce cas.

Dr Paul SAPIENS.

Science expérimentale et Recettes utiles

COMMENT ON PEUT EMPÊCHER LE BOUILLON DE TOURNER. — Lorsqu'il fait chaud et surtout par les temps orageux, le bouillon est susceptible de s'aigrir et, comme on dit vulgairement, de tourner.

Avec un peu de précaution, les ménagères économes peuvent conserver du bouillon pendant plusieurs jours.

Le point essentiel est de faire bouillir chaque jour le bouillon, après avoir enlevé la couche de graisse qui se forme à sa surface lorsqu'il est refroidi. L'ébullition a pour effet d'entraîner les matières qui pourraient corrompre le liquide.

Il est important également de conserver le bouillon dans des vases plats et larges, en porcelaine ou en terre vernissée. Plus le liquide occupera une grande étendue et moins il sera susceptible de s'altérer.

MANIÈRE D'ENLEVER LES TACHES DE SUEUR. — Il suffit de les laver, autant de fois que cela est nécessaire, avec de l'ammoniaque liquide ou alcali volatil très étendu d'eau. Ce moyen, qui est très simple, s'applique à toutes les étoffes et à toutes les couleurs. Sur l'écarlate, elles disparaissent instantanément, quand on les traite par une dissolution de sel d'étain.

VÉRIFICATION DU LAIT. — On peut vérifier la qualité du lait par le procédé suivant :

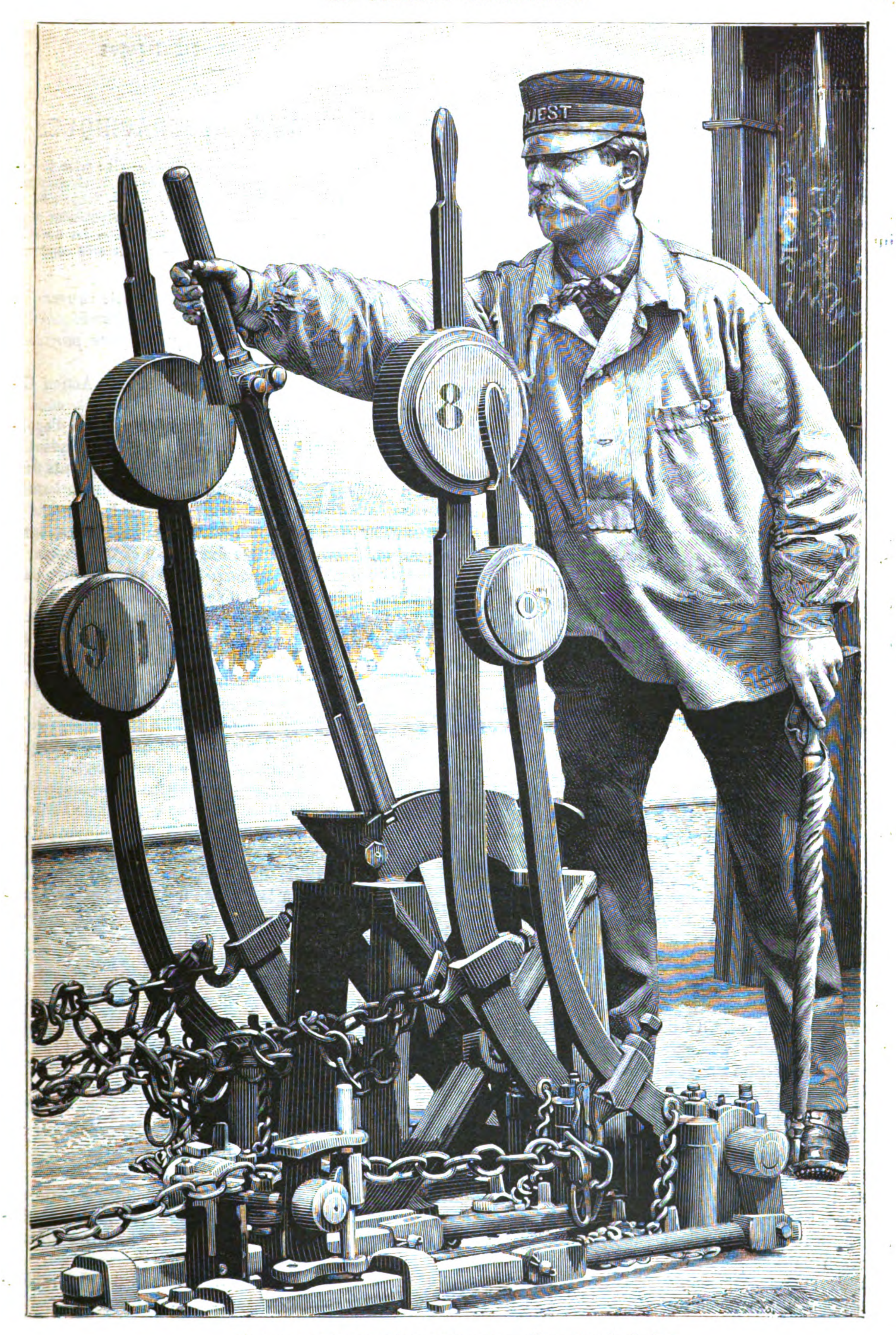
Prenez du gypse en poudre et mélangez-le avec un peu de lait jusqu'à ce qu'il ait la consistance d'une pâte. Si le lait n'est pas falsifié cette pâte prendra dix heures pour se durcir; s'il y a 25 pour 100 d'eau dans le lait, la pâte sera dure en deux heures et avec 75 pour 100 d'eau en quarante minutes.

SIROP DE CHOCOLAT. — Coupez en petits morceaux 250 grammes de bon chocolat dans une casserole émaillée, ajoutez un peu d'eau et à l'aide de la chaleur et d'un pilon réduisez le chocolat en pâte. Versez dessus deux litres et demi d'eau bouillante en remuant continuellement, puis ajoutez peu à peu une boîte de lait condensé et 2 kilogrammes 500 de sucre, en remuant jusqu'à ce que tout soit dissous. Laissez alors refroidir, écumez, puis ajoutez 25 grammes de teinture de vanille, et le blanc de deux œufs, battus en neige et enfin passez à travers une mousseline. Ce sirop, dont le prix de revient n'est pas très élevé, est excellent pour boire en été avec de l'eau de Seltz.

FLUOROGRAPHIE. — Ce procédé consiste dans un moyen de transporter sur verre, à l'aide de la lithographie ou de la collographie, des impressions obtenues avec de l'encre contenant du fluor. Cette encre, au contact de l'acide sulfurique, dégage de l'acide fluorhydrique qui grave le verre. Voici la composition de l'encre :

Savon	50	grammes.
Glycérine	200	—
Suif	50	—
Eau	100	—
Borax	25	—
Noir de fumée	15	—
Spath-Fluor	50	—

On imprime un négatif que l'on transporte sur verre, la plaque est bordée avec un bourrelet de cire et recouverte d'acide sulfurique de la densité de 64° à 65° Beaumé. Après quinze à vingt minutes, l'acide est enlevé, la plaque est lavée à l'eau, puis nettoyée avec une solution de potasse, lavée à l'eau de nouveau et séchée avec un linge.



L'AIGUILLEUR ET L'AIGUILLAGE. — Manœuvre des leviers.

ACTUALITÉS

L'AIGUILLEUR ET L'AIGUILLAGE

Les dernières grèves des employés des compagnies de chemins de fer ont attiré l'attention sur la somme de travail demandée à chacun d'eux. Parmi ceux qui sont le plus surmenés et auxquels on demande l'attention la plus soutenue se trouve l'aiguilleur. C'est lui qui agit sur l'aiguille, cet appareil mobile composé de tronçons de rails qui produit le changement de voie.

Que l'aiguilleur soit malade ou distrait, et le train, lancé sur une mauvaise voie, ira tamponner un autre convoi ou se briser sur un arrêt. Il faut qu'à chaque instant son attention soit soutenue et qu'il ne se trompe jamais dans la manœuvre de ses leviers, sous peine des accidents les plus graves.

On comprend par là que de tout temps on a cherché à prévenir les fausses manœuvres des aiguilleurs au moyen d'appareils automatiques avertissant de la méprise. Le premier de ces appareils fut trouvé, en 1856, par un ingénieur des chemins de fer de l'Ouest, M. Viguier. Il était très simple. Pendant que l'aiguille était manœuvrée, un disque, actionné par le même mécanisme, avertissait par ses positions différentes les employés de la gare du mouvement exécuté. C'était déjà là un grand progrès; mais cet appareil fut vite rendu insuffisant par la multiplication des trains sur les différents chemins de fer, et il fallut chercher un système qui ne permît même pas aux aiguilleurs de faire une fausse manœuvre.

MM. Saxby et Farmer imaginèrent alors un système fort compliqué, grâce auquel on put centraliser dans un même pavillon un nombre considérable de leviers d'aiguilles. Chacun de ces leviers agit à distance sur une aiguille et produit le changement de voie; mais, en même temps, il immobilise par un mécanisme spécial tous les leviers dont la manœuvre pourrait créer un danger. On peut manœuvrer au hasard un des leviers; la circulation des trains sera peut-être arrêtée, mais il est impossible qu'une collision se produise.

Le nombre des leviers que l'on peut ainsi réunir dans un poste-vigie est considérable; à Charring-Cross (Londres), on cite des postes qui renferment jusqu'à 70 leviers. A la gare du Nord, à Paris, il y a des postes de 60 leviers et de 50 à la gare de l'Ouest.

Ce système d'aiguillage, nécessaire lorsque la circulation des trains est considérable sur une ligne, est malheureusement fort dispendieux et, pour les chemins de fer d'un trafic relativement peu considérable, on emploie toujours l'aiguillage ordinaire à l'aide d'un poste tel que celui représenté dans notre gravure. C'est ainsi que la nouvelle ligne de Sceaux, construite cependant avec les derniers perfectionnements, n'emploie que ce système, qui, jusqu'à présent, tout au moins, est le plus commode et le moins dispendieux.

L. BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES (1)

Le paramidophénol ou paraamidophénol. — Une prise de brevet. — Action du paramidophénol dans le développement. — Constitution d'un bain développateur. — Propriétés du paramidophénol comparées à celles de l'hydroquinone et de l'iconogène. — La lumière du magnésium. — La nouvelle lampe Nadar. — Ses applications. — Manière de combattre le halo, proposée par M. A. Cornu.

Je vous ai promis de commencer cette causerie en vous parlant du développement au *paramidophénol*, qu'il serait peut-être plus logique d'écrire *paraamidophénol*. Je m'exécute.

Le 7 février 1891, la société dite : « Actien Gesellschaft für Anilin fabrikation » prenait, sous le numéro 211,243, un brevet pour un procédé d'application du paraamidophénol, du paraamidocrésol et de leurs dérivés, substitués comme développants dans la photographie. Les produits ci-dessus mentionnés, provenant de la benzine, sont doués de la propriété de produire le développement d'une image photographique, d'une façon très énergique et très rapide.

Le bain de développement est ainsi préparé : dans 100 centimètres cubes d'eau bouillante, on dissout 30 grammes de métabisulfite de potassium et ensuite 10 grammes d'hydrochlorate de paramidophénol. On ajoute alors lentement à cette solution, en agitant, de la lessive de soude concentrée, jusqu'à ce que le précipité d'abord formé se dissolve de nouveau.

Avant de l'employer, on étend cette solution de 5 à 50 fois son volume d'eau, suivant que l'on veut produire un développement plus ou moins fort.

La plaque photographique, ayant été plongée dans ce bain jusqu'au développement complet de l'image, est ensuite soumise à l'opération du fixage de la manière habituelle.

Le 1er mai 1891, MM. Auguste et Louis Lumière communiquaient à la Société française de photographie les résultats de leurs recherches sur ce nouveau révélateur, dont la constitution peut être représentée par le schéma ci-contre :

C—OH
HC CH
HC CH
C,AzH2

D'après MM. A. et L. Lumière, la réduction du bromure d'argent semblerait s'effectuer comme suit :

L'eau du développateur est décomposée, l'oxygène se porte sur le paramidophénol pour fournir de la quinonimide, et l'hydrogène, réduisant le bromure d'argent, donne de l'acide bromhydrique qui réagit à son tour sur la base ou le carbonate alcalin pour produire un bromure.

On peut préparer le paramidophénol en réduisant par l'étain et l'acide chlorhydrique, le paranitrophénol C^6H^4. OH (1). AzO^2 (4) ou le nitrosophénol C^6H^4OH (1) AzO (4).

Le paramidophénol forme des lames minces qui fondent à 184° en se décomposant. A 0° il exige 90 parties

(1) Voir les nos 185 et 189.



d'eau pour se dissoudre et 22 parties d'alcool absolu. Sa solubilité augmente un peu avec la température.

Sa solution aqueuse s'oxyde à l'air, surtout en présence des bases, et prend une coloration rouge violacée.

L'addition de sulfite de soude empêche cette altération.

Les formules suivantes paraissent à MM. Lumière convenir pour le développement des plaques au gélatino-bromure d'argent :

Eau	1,000
Sulfite de soude	200
Carbonate de soude	100
Paramidophénol	12

ou bien encore :

Eau	1,000
Sulfite de soude	200
Carbonate de lithine	12
Paramidophénol	12

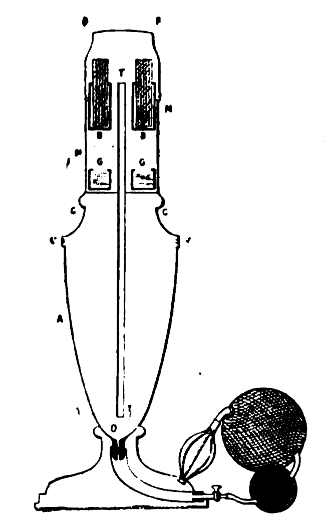
La première solution est plus énergique que la seconde et convient mieux aux instantanées. Dans des flacons bien bouchés les solutions se conservent longtemps et les bains ne jaunissent pas les clichés. L'épuisement du révélateur, par suite de son emploi, est très lent. 100 centimètres cubes de solution peuvent développer, sans différence appréciable, six ou sept plaques 13 × 18. MM. Lumière ne se sont pas arrêtés à la seule action révélatrice du paramidophénol. Ils ont aussi comparé ses propriétés à celles de l'hydroquinone et de l'iconogène. D'après eux les quantités nécessaires de ces différentes substances pour réduire complètement 1 gramme d'azotate d'argent présentent la gradation suivante :

Pour l'hydroquinone	0 07
Pour le paramidophénol	0 14
Pour l'iconogène	0 30

On voit donc qu'il faut environ deux fois plus de paramidophénol et quatre fois plus d'iconogène que d'hydroquinone pour réduire le même poids de nitrate d'argent.

Ces différences n'ont pas d'importance au point de vue pratique, car la substance réductrice, dans un développateur, est toujours en très grand excès par rapport à la quantité d'argent à réduire; le révélateur est hors de service bien avant qu'il soit épuisé. Ce sont les produits d'oxydation qui semblent intervenir pour rendre le développateur inutilisable.

Les trois substances étudiées possèdent, au point de vue photographique, des propriétés analogues.

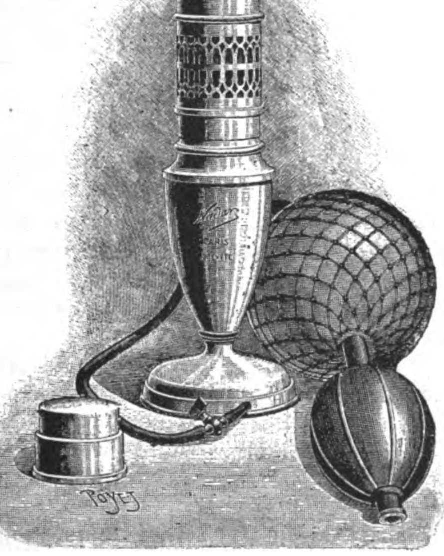

Coupe de la lampe Nadar.

Cependant, le paramidophénol semble présenter les avantages suivants : 1° il s'oxyde plus rapidement que l'hydroquinone et que l'iconogène; il est, par suite, plus énergique et, toutes conditions égales d'ailleurs, développera plus rapidement; 2° les produits de l'oxydation n'ont pas d'action sur l'image latente et ne colorent pas la gélatine, d'où il résulte la possibilité de développer, dans un même bain, une plus grande quantité d'images qu'avec les autres révélateurs.

En faisant varier dans la solution révélatrice les proportions de sulfite de soude, de carbonate et de paramidophénol, pour arriver à la meilleure conservation de cette substance et à son meilleur fonctionnement, MM. Lumière ont reconnu qu'il convenait de modifier comme il suit les formules précédemment indiquées :

Eau	800
Carbonate de potasse	40
Sulfite de soude	100
Paramidophénol	8

Un de ces jours nous verrons sans doute une communication sur le paramidocrésol ou quelque révélateur analogue. En attendant développons, avec les révélateurs que nous avons entre les mains, nos plaques posées à la lumière solaire, ou la nuit à la lumière du magnésium.


La lampe Nadar.

La photographie obtenue ainsi après le coucher du soleil, tend à prendre une importance de plus en plus marquée, et elle va en prendre certainement avec la nouvelle lampe continue ou intermittente de M. Paul Nadar. Depuis quelques années on se sert de magnésium en poudre additionné de certaines substances telles que le mélange produit, au moment de son inflammation, un éclair d'une grande intensité photogénique. Pour éviter les dangers que présente forcément une telle préparation on a imaginé de petites lampes sur lesquelles on projette de la poudre de magnésium seule. La lumière fulgurée reste toujours à l'état d'éclair dont la durée est insuffisante pour produire un résultat parfait.

Le magnésium en ruban, brûlant pendant un temps déterminé n'a pas donné de meilleurs résultats. C'est alors que M. Paul Nadar a imaginé une lampe se composant essentiellement de sept pièces différentes.

1° A, corps de la lampe munie de son socle.



2° C, couvercle qui se visse en V sur le corps de la lampe. Un tube T, de diamètre et de longueur nécessaires, traverse ce couvercle et tombe perpendiculairement sur le trou de l'injecteur O.

3° Un godet G sur lequel vient s'ajuster un grillage M.

4° Un grillage M qui facilite la combustion par l'aération centrale

5° Un godet qui contient une mèche B. Cette mèche forme couronne autour du tube par lequel est projeté le magnésium.

6° Une poire en caoutchouc double ou triple munie d'un tube également en caoutchouc et de longueur suffisante. Ce caoutchouc, qui passe au travers du socle, vient s'adapter au téton percé qui se trouve à la base du corps de la lampe.

7° Le couvercle F qui permet d'éteindre la mèche imbibée d'alcool.

Pour opérer, on s'assure que le tube central et que l'ouverture de base ne sont pas bouchés et on emplit la lampe de poudre de magnésium pure et bien sèche. Le couvercle est revissé et le premier godet remis en place. Ce godet reçoit l'oxyde de magnésium retombant après combustion. Le godet supérieur contenant la mèche imbibée d'alcool et le grillage sont remis en place. On met le feu à la mèche. On comprime le tuyau de caoutchouc jusqu'au moment où l'on a empli le ballon formant réservoir à air. Pour produire l'éclair il suffit de laisser alors le tuyau libre, en pressant, au besoin, la poire de caoutchouc, si l'on veut augmenter la durée de l'éclair.

Il se produit, en effet, un courant d'air constant qui projette régulièrement le magnésium au milieu de la flamme de la lampe à alcool. Donc pas d'interruption dans l'éclairage.

En comprimant de nouveau le tuyau de caoutchouc on fait cesser la combustion du magnésium et en rabattant le couvercle on éteint la flamme de la lampe à alcool.

Parmi les nombreuses applications de cette lampe, il en est une intéressante : la suppression du halo.

« Lorsque, dans une photographie d'intérieur, m'a expliqué très aimablement M. Paul Nadar, l'objectif embrasse dans son champ une fenêtre ou un vitrail, le halo est produit par le rayonnement des parties surexposées sur celles qui auraient demandé un temps de pose beaucoup plus long. En somme, les parties lumineuses sont trop posées pendant que les premiers plans ou les parties peu éclairées ne le sont pas assez. En éclairant ces parties sombres à l'aide de ma lampe et dans la proportion voulue on rétablit l'équilibre et il est ainsi parfaitement possible de photographier en plein jour des intérieurs avec personnages sans préjudice des différents plans éloignés vus à travers les fenêtres. »

LE CHEMIN DE FER DE BRIVE A CAHORS. — Carte des lignes de Paris à Toulouse.

Soit ! mais la difficulté consistera souvent à donner à ces parties un éclairage normal, c'est-à-dire bien en rapport avec l'éclairage provenant de la fenêtre ou du vitrail. Si la théorie de M. Janssen est vraie, comme j'en suis convaincu, une surexposition excessive peut contrebalancer le halo. Quoi qu'il en soit, cette question du halo reste sans cesse à l'ordre du jour. Le *Paris-Photographe* vient de publier, à ce sujet, une très remarquable étude d'un membre de l'Institut, M. A. Cornu. Les causes du halo y sont nettement déterminées. Quant au remède, l'éminent académicien en revient à une solution proposée depuis longtemps déjà et qui consiste à enduire l'envers de la plaque avec une mixture opaque remplissant à la fois les deux conditions d'indice et d'absorption.

La mixture proposée par M. A. Cornu se compose d'un mélange d'essences (six volumes d'essence de girofle et un volume d'essence de térébenthine). On plonge dans ce mélange une petite bande du verre des plaques débarrassé de sa gélatine, et si cette bande devient invisible, elle a le même indice de réfraction que le verre. On verse alors le mélange sur du noir de fumée, de façon à former une pâte dont on enduit le dos de la plaque avec un pinceau ou un tampon de coton, et cette pâte est enlevée avec du papier de soie avant le développement.

D'après les photographies présentées à l'appui de cet article le résultat est excellent mais la manipulation un peu bien désagréable, ne me semble guère pouvoir entrer dans la pratique courante et laisse toujours à l'ordre du jour la recherche d'un remède contre le halo.

Frédéric DILLAYE.

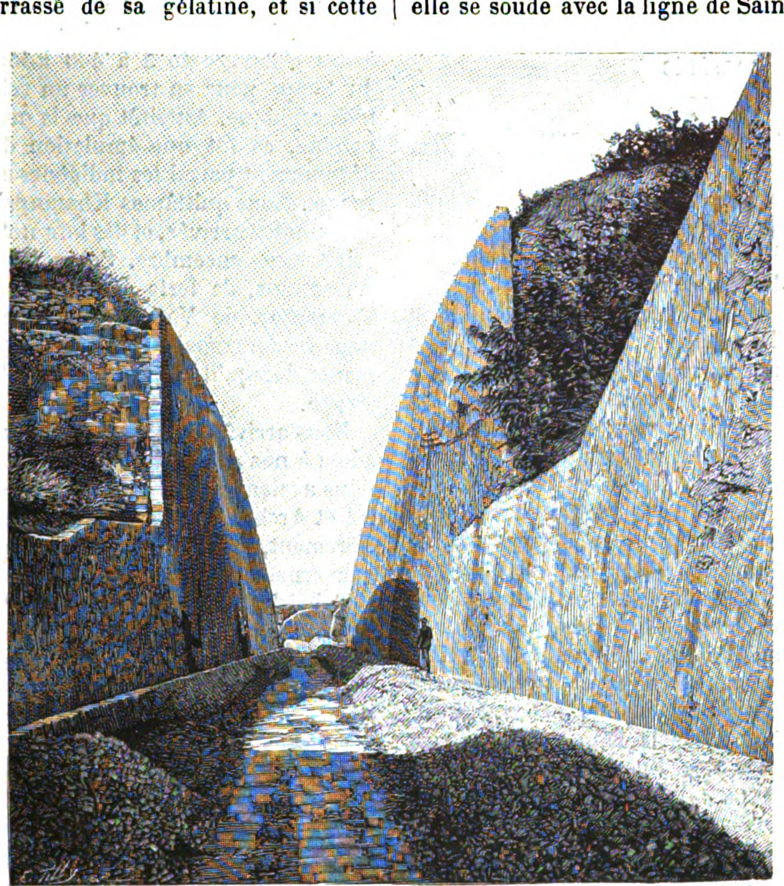
GÉNIE CIVIL

Le chemin de fer de Brive à Cahors

La grande ligne de Paris à Toulouse vient d'inaugurer 100 kilomètres de voie ferrée entre Brive et Cahors.

Aussitôt après l'ouverture de cette section, toutes les communications entre Paris et Toulouse qui, à partir de Brive, sont assurées par la ligne de Brive à Capdenac, Lexos et Toulouse, s'établiront par la nouvelle voie ferrée (Brive-Cahors-Montauban-Toulouse) qui présente, sur la première, une diminution de parcours de 34 kilomètres.

Partant de Brive, sur la Corrèze, la nouvelle voie s'élève jusqu'à la cote 300 mètres pour franchir, près de Cressensac, le faîte séparatif de la Corrèze et de la Dordogne. De là, elle descend en pente continue de 0m,10 sur une longueur de 17 kilomètres jusqu'à la vallée de la Dordogne; elle arrive à Souillac où elle se soude avec la ligne de Saint-Denis au Buisson (section de la grande ligne transversale de Bordeaux à Lyon) jusqu'à Cazoulès, où elle franchit la Dordogne (cote 92). Elle remonte ensuite le versant sud de la vallée de la Dordogne, dessert la sous-préfecture de Gourdon, et franchit à l'altitude de 277 mètres le faîte séparatif des bassins de la Dordogne et du Lot pour descendre ensuite jusqu'à Cahors.



LE CHEMIN DE FER DE BRIVE A CAHORS.
Tranchée ouverte dans le rocher, près de Cressensac.

La traversée à angle droit des vallées de la Corrèze, de la Dordogne et du Lot, et l'obligation de ne pas dépasser les rampes de 0m,10, sont autant de circonstances qui ont rendu le tracé très difficile et exigé la construction de nombreux ouvrages d'art. Parmi ces derniers, le viaduc de Marcues et le souterrain de Pont-de-Raysse sont particulièrement remarquables. Les grands ponts ou viaducs sont au nombre de treize, et presque tous en maçonnerie.

Il y a dix-neuf souterrains dont quelques-uns, ouverts dans l'argile molle et dans les sables boulants, ont présenté les plus grandes difficultés d'exécution. La longueur totale de ces souterrains est de 10,052 mètres. La longueur totale des viaducs et des souterrains est de 14,196 mètres, soit plus de 14 pour 100 de la longueur totale de la ligne.

Si l'on ajoute que le cube des terrassements par mètre courant s'est élevé à 76m,3; que la nature des terrains a exigé de nombreux travaux de consolidation; que la ligne coupe douze stations et qu'elle est établie à deux voies sur toute sa longueur, on comprendra l'élévation de la dépense, qui atteindra 81,500,000 fr. pour la ligne entière, soit 813,000 fr. par kilomètre.

Les travaux de terrassements et les ouvrages d'art ont été exécutés sous la direction de MM. Lanteirès et Pihier, ingénieurs en chef, par MM. Couvrat, Marchat et Bleynie, ingénieurs ordinaires.

VARIÉTÉS

—

FABRICATION DES PIPES EN ÉCUME

L'écume de mer arrive chez l'ouvrier en morceaux de toutes formes et de toutes dimensions ; c'est donc à lui de tirer le meilleur parti possible de la matière qu'il a en main et de démontrer son habileté.

L'écume est une sorte d'argile, tendre, mais non malléable ; lorsqu'elle a été attendrie par l'absorption d'eau, on peut la couper presque aussi facilement que du fromage. L'ouvrier habile voit du premier coup ce qu'il peut faire de son morceau ; il y taille un animal, une figure, une tête ou même un paysage, puis cela fini, il tourne et creuse l'intérieur du fourneau. Quand la pipe est terminée on la met au four où elle sèche quelques heures, puis elle passe entre les mains d'ouvrières qui, au moyen de tiges de jonc polissent les parties qui doivent être brillantes et leur communiquent un beau poli. La pipe est alors prête pour la dernière opération qu'elle doit subir, le bain de cire.

Le bain fait ressortir toutes les petites imperfections qu'il peut y avoir dans la pâte, taches, veines, fissures, etc., et c'est après le bain qu'on trie les écumes en diverses qualités. Si on fumait une pipe d'écume à l'état naturel, elle ne se colorerait pas, mais se salirait comme une pipe de terre ; c'est la cire qui remplit les pores de l'écume à l'extérieur et lui donne cette sorte d'émail, qui retient le suc du tabac et prend cette magnifique couleur brune, si appréciée des connaisseurs.

Une pipe neuve ne doit pas être fumée en plein pendant un temps très froid ou posée sur un marbre glacé, car le gel fait souvent fendre ou craquer l'écume, surtout quand la pâte en est très fine.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

UNE VILLE DE VERRE

XXXII

DÉNOUEMENTS

SUITE ET FIN (1)

Après huit jours de marche, nous arrivâmes à la capitale. Quelle déception ! et combien nous parut belle et splendide notre Cristallopolis, comparée au misérable hameau qui portait ce titre. Khatangskoïe se composait d'une chapelle de bois et de quelques *zimoviye* (cabanes) habitées par une vingtaine de personnes. Mais le ramage valait mieux que le plumage. Jamais nous n'avons rencontré des gens meilleurs et plus serviables. Sur les ordres de Nikanor Doulgarine, le starosta fit partir des courriers pour annoncer dans tous les « centres » de population que les équipages du *Lambert* et du *Sirius* attendaient du secours. Les villages les plus proches se trouvaient à des distances de 3 à 400 kilomètres et il fallut du temps pour en trouver un relié à quelque ligne télégraphique. Aussitôt que la nouvelle eut été répandue, ce fut une émulation de générosité et de dévouement parmi les indigènes et les fonctionnaires russes. Nous quittâmes Khatangskoïe juste un mois après notre arrivée, et dès lors notre voyage se poursuivit sans encombre. Selon les régions que nous traversions, de forts détachements de Yakoutes, de Tongouses, de Votiakes, de Samoyèdes, d'Ostiaks nous accompagnaient et nous préparaient les campements lorsqu'il n'y avait pas de village dans le steppe.

Nous arrivâmes enfin à Tobolsk, et là, nous dîmes adieu à nos chers Tchouktchis et à leurs femmes qui nous avaient rendu tant de services. Edgard Pomerol et Archibald Werpool les récompensèrent princièrement, et Nikanor Doulgarine s'entendit avec le gouverneur de la ville pour les rapatrier.

Tobolsk, c'était déjà l'Europe avec des routes tracées et des véhicules plus commodes que les traîneaux. Bientôt, nous pénétrâmes en Russie où nous eûmes à notre disposition bateaux à vapeur et chemins de fer.

Lorsque nous montâmes en wagon pour la première fois, Ribard se frappa le front d'un air tout soucieux et s'écria :

— A propos... Avant de quitter Cristallopolis, quelqu'un de nous a-t-il songé à rendre la liberté aux otaries emprisonnées dans les bassins ?

— Oui, oui, répondit Nourrigat en riant ; je n'ai pas voulu que vos *ancêtres* souffrissent de votre négligence... Tout est ouvert à Cristallopolis et les clés sont sur les portes... On n'y craint pas les malfaiteurs.

— Parbleu, dit Clouchet sur le même ton, ils ne s'y hasarderont point, car à travers des cloisons de verre, ils s'exposeraient toujours au flagrant délit.

. . . .

Depuis que j'ai conté l'expédition du *Lambert*, le temps a fait un pas et la face de la terre a été changée, ainsi que dit Bossuet, — et probablement nul ne reverra Cristallopolis.

Notre ville de verre existe-t-elle encore ?

Rodolphus Duffy essaya bien de regagner l'île Élisée Reclus pour exploiter son placer, mais la banquise l'arrêta et il ne retrouva plus une polynia. Il veut renouveler sa tentative, et une compagnie à capital illimité s'est créée pour le seconder. Les gogos prennent des actions avec cet entrain qui les distingue.

La Société de géographie commerciale du Sud-Ouest me reçut à Bordeaux en séance solennelle et m'accorda une médaille d'or. Sur mes instances, tous ceux qui avaient partagé mon exil, aussi bien

(1) Voir les nos 131 à 192.

les Américains que les Français, furent nommés membres honoraires. Des lettres particulières et collectives de remerciement me prouvèrent que je n'étais pas absent de l'esprit de mes anciens compagnons.

Jasper Cardigan, ou plutôt Terral de Vandières, a été réhabilité. Yvon Goat restitua l'argent volé, fut condamné à une peine légère qu'il ne subit pas, car devant son repentir, devant les excellents témoignages rendus en sa faveur, il obtint grâce entière. Aujourd'hui, il est le « matelot » de l'ancien commandant du *Sirius*, qui, après s'être marié avec M[lle] de Faneilles, a repris la mer pour le compte de son ancien armateur. Le capitaine n'aura jamais de serviteur plus dévoué ni plus fidèle.

Ne voulant pas se séparer de sa fille bien-aimée devenue M[me] Edgard Pomerol, Archibald Werpool s'est fixé en France et me visite souvent pour causer du passé. Il soutient qu'avec un peu de temps et de patience, Maurel-City n'aurait pas tardé à égaler Cristallopolis. Pourquoi détruirais-je les illusions du brave armateur?

Magueron et Lussac ont la tête remplie de gigantesques projets. Réussiront-ils dans le vieux monde aussi bien que *là-bas*? Trouveront-ils les encouragements que méritent leurs conceptions? Hélas! la routine est bien forte et le progrès bien lent. N'importe, ils sont sur la brèche et ils y resteront.

Ribard a écrit plusieurs mémoires qui ont obtenu un immense succès... de curiosité. Néanmoins, il est chef d'école, et de fervents disciples rompent des lances pour sa théorie favorite. Deux membres de l'Institut lui ont adressé des félicitations et une Société étrangère d'ethnographie l'a nommé par acclamation l'un de ses présidents. Il a des adversaires acharnés, mais il se console par l'exemple de Geoffroy Saint-Hilaire et de Darwin qui, eux aussi, en ont eu... et en ont encore.

Nourrigat est l'époux de miss Zenobia Deep. Il a donné, je crois, sa démission de végétarien et s'est réconcilié avec les biftecks succulents et les gibiers savoureux.

Mon *Journal* finit comme tous les contes qui amusaient notre enfance : n'y est-il pas toujours question de quelque hyménée? Je mentionne, en effet, les mariages de Jasper Cardigan avec M[lle] de Faneilles, d'Edgard Pomerol avec miss Diana Werpool, de Nourrigat avec miss Zenobia Deep.

— Et vous, célibataire endurci, demandera peut-être quelque lecteur, n'imiterez-vous pas les bons exemples qu'on vous a donnés?

Voici ma réponse :

Le facteur m'a remis une lettre de mistress Adelina Test. L'aimable et célèbre voyageuse m'annonce qu'elle va prochainement arriver en France.

Retournera-t-elle en Amérique?

Qui sait?...

FIN.

A. BROWN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 juillet 1891

Dans la salle des pas-perdus, M. Gaudry, le savant professeur du Muséum, annonce à plusieurs de ses collègues son départ prochain pour le congrès de géologie qui, cette année, se réunit à Washington. Il compte, en quittant cette ville, se rendre aux montagnes Rocheuses où ont été signalés de nombreux gisements de fossiles de grands animaux.

M. Bertrand, complètement remis de son indisposition, a repris ses fonctions au bureau et donne lecture de la correspondance.

— *Des huiles siccatives; de leur oxydation.* M. Moissan fait l'analyse d'une note de M. Livache qui, continuant ses travaux sur les huiles siccatives, a étudié la matière solide fournie par l'oxydation de ces huiles. Il montre l'analogie existant, au point de vue physique, entre le caoutchouc et cette substance qui, broyée au contact de certains liquides tels que l'essence de térébenthine, la benzine, etc., se gonfle et se sépare, d'une part, en fragments très fins, complètement insolubles, et, d'autre part, en corps solubles qui jouent, par rapport à ces fragments, le rôle de ciment.

Il en résulte que l'on pourra faire des pâtes d'huile oxydée qui, après l'évaporation du liquide employé laisseront un produit sec dans toute son épaisseur ; on évitera ainsi la nécessité de superposer des couches minces, comme cela arrive par exemple, pour les peintures à l'huile, où, si la couche est trop épaisse, il se forme, à la surface, une pellicule solide protégeant contre l'oxydation l'huile placée au-dessous et l'empêchant de se transformer en produit solide.

M. Moissan présente ensuite une note de M. Villiers sur le mode d'action du ferment butyrique dans la transformation de la fécule en dextrine. M. Villiers démontre que le ferment butyrique émet d'abord sinon une diastase, du moins un produit de sécrétion susceptible de déterminer la formation de la dextrine.

— *Histoire du globe.* La majeure partie des géologues admettent qu'à une époque nécessairement indéterminée, mais qu'on croit cependant correspondre à l'âge moderne de la Terre, les deux continents, l'Europe et l'Amérique, ont été unis dans une certaine mesure. Dans un mémoire très étudié dont il fait l'exposé devant l'Académie, M. Emile Blanchard, professeur au Muséum, s'attache à réunir un faisceau de preuves démontrant ces communications terrestres, qui, suivant lui, sont évidentes et remontent à une époque très médiocrement ancienne.

A considérer seulement l'étendue de l'Atlantique séparant l'Europe de l'Amérique, comme on en juge d'après les traversées ordinaires, on repousserait toute idée de passage entre les deux continents, durant la période géologique actuelle. On ne sera, au contraire, plus surpris de l'assertion, si l'on porte le regard vers les régions boréales des deux côtés de l'Atlantique. En effet, que l'on suive une ligne tirée des îles situées au nord de l'Écosse, des îles Féroë à l'Islande, de l'Islande au Grönland, du Grönland au Labrador, à travers le détroit de Davis, parsemé d'îles et d'îlots, on trouve une chaîne de terres seulement interrompues par des espaces de mer peu considérables, et en certains endroits d'une assez faible profondeur. Des affaissements du sol, des érosions, ont déterminé un isolement de terres qui furent unies dans les âges antérieurs, lorsque déjà la nature vivante était celle-là même qui n'a cessé d'exister jusqu'à nos jours.

L'application de l'histoire naturelle à la géographie physique et à l'histoire du globe fait jaillir à cet égard une pleine lumière. La flore et la faune de l'Amérique du Nord se distinguent de celle de l'Europe par des traits essentiels. Ce fait contribuera singulièrement à rendre frappant le passage de nombre d'espèces d'Europe en Amérique. La démonstration paraît complète lorsqu'on envisage la quantité et la qualité des végétaux et des animaux habitant à la fois l'Europe et l'Amérique.

Plusieurs anémones du nord de l'Europe se mêlent à la végétation de l'Amérique septentrionale. Il n'en est pas autrement pour différentes crucifères et pour les saiviolettes, ni pour plusieurs espèces de stellaires de la famille des ca-



ryophyllées. L'astragale des Alpes prospère au Canada. Parmi les rosacées, on note une série d'espèces des contrées boréales de l'Europe et de nos régions alpines qui se trouvent dans l'Amérique du Nord; des spirées, des potentilles, d'autres encore. On trouve en multitude des saxifrages, des épilobes, des chèvrefeuilles, en particulier la célèbre *linnea borealis*, des bruyères de plusieurs genres; le rhododendron de Laponie et les primevères ont également trouvé le chemin de l'Amérique. Les familles des scrophulaires, des labiées, des borraginées, des gentianes, sont aussi représentées dans le nouveau monde par des espèces identiques. Dans la végétation arborescente, les aunes, les saules, les genévriers et l'if commun existent dans les régions froides ou tempérées des deux mondes. Si l'on évite de s'arrêter aux graminées et aux fougères dont la dissémination à grande distance est des plus ordinaires, on peut citer des plantes qui ne semblent guère aptes à franchir les bras de mers, les orchidées, les liliacées de l'Europe boréale qui sont devenues communes dans l'Amérique du Nord.

Le monde si nombreux des insectes et des poissons fournit encore par centaines des exemples d'êtres qui ont passé à travers les régions arctiques d'Europe en Amérique.

Toutes ces preuves réunies ne peuvent plus, déclare M. Blanchard, laisser un doute sur l'existence, à une époque de l'âge moderne, de communications terrestres entre les deux continents.

— *Action physiologique et thérapeutique de l'ozone.* MM. les docteurs Labbé et Oudin ont étudié l'action physiologique et thérapeutique de l'ozone. Les principaux résultats auxquels ils sont arrivés dans leur travail, que présente M. Schutzenberger, sont les suivants :

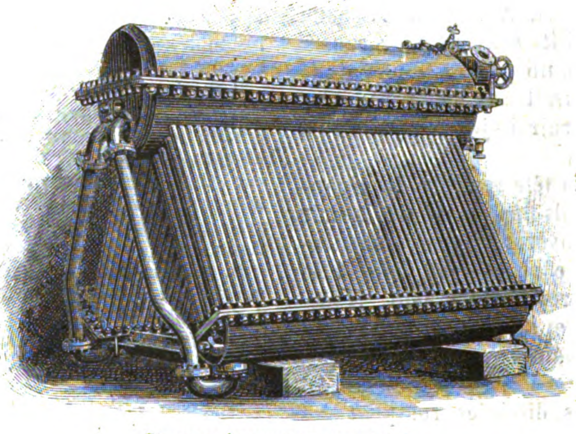
L'ozone à la dose de 11 à 12 centièmes de milligrammes par litre d'air n'exerce pas d'influence délétère et peut être respiré sans inconvénient. Bien plus, on constate sous son influence une augmentation de l'oxyhémoglobine du sang et, par contre, une augmentation du pouvoir respiratoire. De plus, les cultures du bacille de la tuberculose sont rendues inoffensives par l'action de l'ozone, etc.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Nouvelle extension du métropolitain a Londres. — Le système des chemins de fer métropolitains de Londres se compose, comme on le sait, de deux ellipses à peu près concentriques qui laissent naturellement le centre de la ville sans communication rapide.

Le succès du chemin de fer électrique tubulaire de la Cité à Stockwell a démontré la possibilité d'établir un chemin de fer qui relierait le grand axe du métropolitain actuel et irait de Hyde Park à la Cité, c'est-à-dire en traversant le centre de Londres, de l'ouest à l'est, sous Oxford street, et les voies qui prolongent cette rue. Un projet dans ce sens a été déposé au Parlement et soumis à l'examen de comités spéciaux des deux Chambres. Le comité de la Chambre des Lords a adopté le principe du bill. La construction du Central London Railway est donc maintenant assurée et la population londonienne aura un moyen de communication rapide et à bon marché qui lui manque actuellement; rapide, car on ira de Hyde Park à la Cité en quinze minutes, et à bon marché, car la Compagnie s'est engagée à faire circuler tous les jours trois trains dits d'ouvriers dans chaque sens, au tarif uniforme de 1 penny (10 centimes), quelle que soit la distance parcourue.

Une nouvelle chaudière tubulaire. — Cette nouvelle forme de chaudière est destinée aux navires, et elle a été déjà expérimentée sur de nouveaux torpilleurs de seconde classe. Elle se compose de trois cylindres dont l'un, placé à la partie supérieure, est d'un volume double des autres. Les deux cylindres inférieurs sont reliés au troisième par une série de tubes d'acier sans soudure. Les niveaux d'eau et autres accessoires sont attachés au cylindre supérieur. Les deux inférieurs sont disposés de chaque côté du foyer. Le tout est enfermé dans une chemise métallique qui retient la fumée, et les produits de la combustion sont conduits par des tubes jusqu'à la cheminée du bateau. Les avantages de cette chaudière sont sa grande facilité de nettoyage et de réparation; elle est légère, se chauffe rapidement et produit beaucoup de vapeur.


Chaudière tubulaire.

Les piqures d'abeilles sur les rhumatisants. — Un vieillard, atteint de rhumatismes, habitant un village de l'Alsace, et qui se trouvait depuis trois ans dans l'impossibilité de mouvoir un de ses bras, allait il y a quelque temps trouver un propriétaire d'abeilles, demandant qu'il lui permît de faire piquer son bras infirme par les mouches. L'apiculteur mit le bras à nu et prenant successivement plusieurs abeilles à l'entrée de la ruche, il leur fit pratiquer sur toute la longueur du bras une dizaine de piqûres, puis le malade se retira. Quelques heures plus tard, il venait remercier l'apiculteur : son bras avait repris toute sa mobilité passée et il le prouva en exécutant plusieurs moulinets.

Le Dr Tree, de Vienne, aurait, paraît-il, recours à ce mode curatif dans de vastes proportions. Il aurait pratiqué sur 163 patients 39,000 piqûres dont le résultat a toujours été la guérison. Ces piqûres seraient, paraît-il, moins douloureuses chez les rhumatisants que chez les personnes saines.

Les moineaux de Londres. — Les moineaux de Londres ont trouvé un moyen de se procurer rapidement chaque matin un succulent repas d'insectes. Dès qu'au petit jour les lampes électriques de cette cité sont éteintes, ils se rassemblent en bandes autour des globes, attendant qu'ils se soient refroidis. Quand ils supposent qu'il n'y a plus de danger de se brûler, ils pénètrent dans les globes par leur orifice inférieur et dévorent les insectes qui étaient venus s'y réfugier la nuit, attirés par l'éclat de la lumière. Une demi-douzaine de moineaux déjeunent parfois de compagnie dans un globe.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



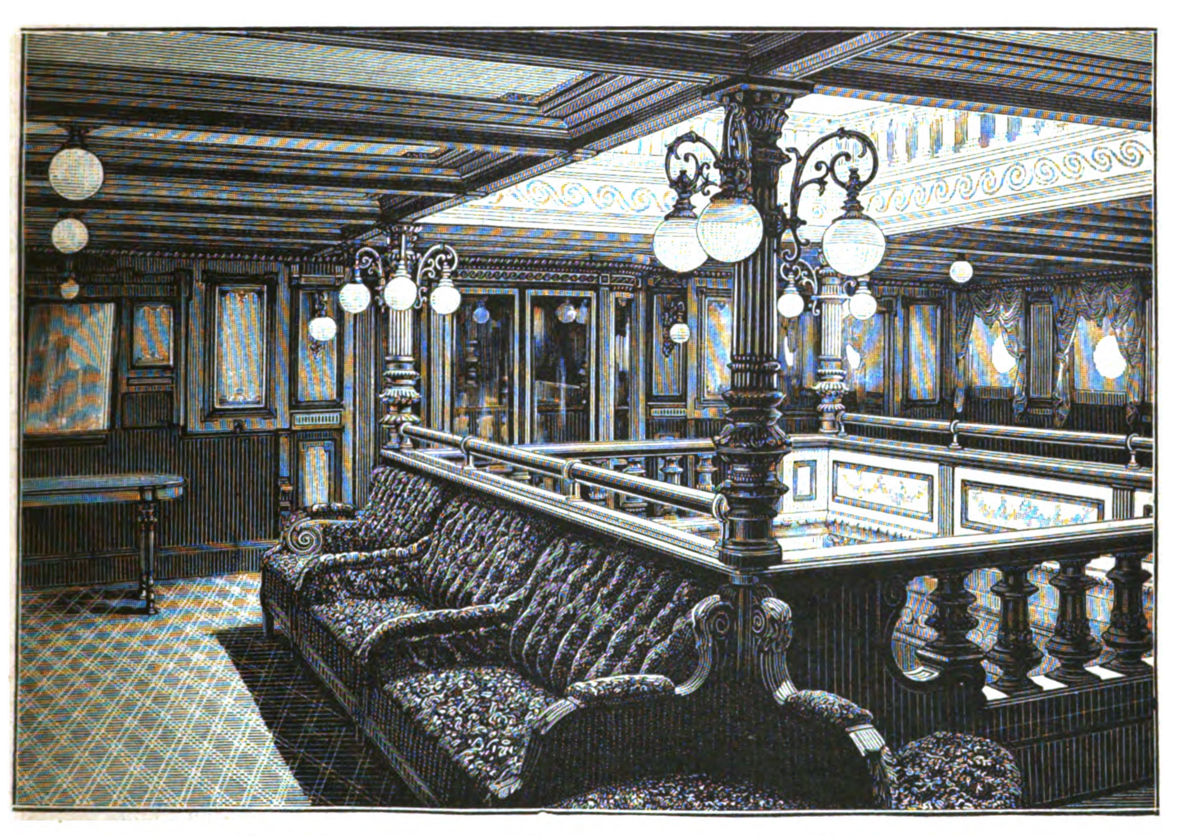
ART NAVAL

LES AMÉNAGEMENTS DE LA « TOURAINE » (1)

L'expression traditionnelle de *Ville flottante*, que l'on donne volontiers aux paquebots de grande taille, sera plus que jamais méritée par *La Touraine* qui portera dans ses flancs 1,367 êtres humains, chiffre que l'on pourra voir parfois s'augmenter en route.

Cette foule, admise à vivre pendant une semaine, sur une étendue superficielle de 7,000 mètres carrés environ, divisée en deux ponts et deux entreponts, c'est-à-dire sur une surface relativement restreinte, malgré l'énorme taille du paquebot, cette foule s'ignore complètement, pendant toute la durée du voyage, suivant les catégories auxquelles elle appartient. Les 1res classes ne voient pas les 2es, et ces deux classes ne soupçonnent pas la présence des émigrants, grâce à la parfaite distribution des aménagements et à la sagesse des règlements.

Toute la partie centrale du pont-promenade, sur



Les aménagements de la *Touraine*. — Le grand salon de conversation.

une longueur de 85 mètres, appartient aux passagers de première seuls. Si l'on en retranche la superficie occupée par le roof, on trouve qu'il reste encore à ceux-ci près de 800 mètres carrés dégagés de tout obstacle, pour leur permettre la promenade au grand air.

En pénétrant à l'intérieur, vers le milieu du roof, on se trouve dans un vaste hall éclairé au centre par une large et gracieuse coupole ; elle repose sur un plafond caissonné, richement décoré de peintures et de dorures. Les murs sont revêtus d'un vieux cuir de Cordoue; à l'avant, une glace ornée d'un cadre magnifique, que soutiennent deux élégantes cariatides, reflète la pièce entière et principalement une ravissante peinture posée contre la cloison d'en face, et représentant le château de Chenonceaux, cette perle de la Touraine.

Deux escaliers partent de ce hall et conduisent l'un à l'entrepont, l'autre aux chambres de luxe des roofs et au promenade-deck.

Toutes les boiseries sont en bois précieux d'acajou et d'érable, et rehaussées d'or et de marbres. Des torchères que portent des enfants en bronze ciselé et de riches appliques accrochées contre les murailles inondent chaque soir cette luxueuse entrée de lumière électrique. La décoration de cette pièce a été inspirée par l'art de la Renaissance. Sur le palier de cette entrée monumentale ouvrent le cabinet de consultation du docteur, et le petit salon de réception du commissaire, à droite et à gauche du grand escalier de descente au premier entrepont; de l'autre côté, on pénètre par deux doubles portes dans le salon de con-

(1) Voir le n° 188.

versation et de musique. C'est une élégante pièce ornée de boiseries de sycomore et de citronnier encadrant les plus fines marqueteries; entre ces panneaux, des sculptures rehaussées d'or, en même temps que des tentures de soie l'égaient et l'enrichissent. Le passager trouve pour s'y reposer de larges et confortables canapés, des tables pour écrire sa correspondance, une bibliothèque pourvue des ouvrages les plus récents de nos meilleurs romanciers, un piano pour charmer ses loisirs.

Une large claire-voie, entourée d'une riche balustrade, occupe le milieu du salon; elle permet de regarder dans la salle à manger située au-dessous, et est éclairée par une magnifique coupole vitrée par où la lumière pénètre et se répand à profusion dans les deux grandes pièces superposées. Cette claire-voie est richement décorée dans toute sa hauteur; deux gracieuses peintures poétisant le calme et la tempête en ornent les parois.

Sur le même pont supérieur, à l'avant du roof, se trouve le fumoir des premières classes, auquel on accède par deux portes donnant sur les cursives, l'une à bâbord, l'autre à tribord, et aussi par un petit escalier intérieur qui le relie au premier entrepont, communication fréquentée surtout les jours de bourrasque. Ce fumoir est décoré dans le goût japonais. Les murailles sont garnies de boiseries de noyer et de citronnier, encadrant des faïences de Deck, ainsi que de panneaux de poirier incrustés de nacre et d'ivoire. Des glaces reflètent cet ensemble à des profondeurs infinies, sous un plafond où se dessinent les nielles les plus coquets. Le décorateur s'est appliqué, dans ce lieu qui doit être de fantaisie, à réaliser la variété qui distraie sans fatiguer.

Dans ce fumoir, garni de tables de quatre et six personnes, de divans et de chaises, soixante fumeurs environ peuvent se tenir à l'aise. Il est desservi d'un côté par un office spécial renfermant liqueurs, bières et cigares de toute espèce et de toute marque; de l'autre par des urinoirs et des lavabos.

En avant du fumoir se trouvent les logements des officiers en communication directe avec les appartements du commandant, situés au-dessus, sur le pont-promenade.

Descendons maintenant du pont supérieur au premier entrepont qui est tout entier réservé aux premières classes, sauf les deux extrémités arrière et avant, assignées au personnel du bord.

La grande salle à manger, qui était autrefois située à l'arrière des paquebots et qui avait été en dernier lieu reportée à l'avant, est sur *La Touraine* au centre même du navire, au point où les oscillations ont leur minimum d'amplitude; c'est, à ce point de vue spécial, une innovation très heureuse. Une autre disposition nouvelle, qui est appelée aussi à un grand succès, est la création de petites tables de société de sept personnes, qui permettront à une même famille ou à un groupe d'amis de dîner réunis ensemble avec la même intimité que dans un cabinet particulier. Ces petites tables, rangées parallèlement le long des murs tribord et bâbord de la salle à manger sont au nombre de cinq de chaque bord; soixante-dix passagers peuvent donc y prendre leurs repas, en même temps. Trois grandes tables, dont l'une dans l'axe du navire, et les deux autres parallèles à droite et à gauche peuvent tenir encore trente-quatre personnes chacune.

Cette magnifique pièce permet donc à cent soixante-douze passagers de dîner à la fois; il est clair que les aménagements de 1re classe pouvant tenir, et même au delà, un nombre double de passagers, les services de table, lorsque le paquebot sera au complet, devront être organisés en conséquence : le déjeuner sera donné, comme le font aujourd'hui la plupart des hôtels de villes d'eaux ou de bains de mer, à toute personne qui se présente pour le prendre entre dix heures et midi.

Deux services seront faits pour le dîner, l'un de cinq heures et demie à six heures et demie, l'autre de sept heures à huit heures. Avant de quitter la salle à manger, qui est la plus belle et la plus vaste pièce du steamer, donnons quelque idée de sa décoration à la fois si artistique et si bien appropriée à sa destination : les murs sont garnis de boiseries d'acajou massif, fouillées de sculptures rehaussées par des filets d'or; de gracieuses arcades reposant sur des colonnes élancées soutiennent le plafond, formé de larges caissons et magnifiquement orné de peintures et de dorures; de nombreuses glaces se font face, répétant à l'infini les splendeurs de la décoration; une cheminée monumentale du plus bel effet complète admirablement tout ce luxueux et riche décor.

Durant le jour, la lumière pénètre par les hublots, légèrement tamisée à travers de soyeuses tentures, et aussi par la vaste claire-voie qui met le salon de lecture en communication avec le grand salon; c'est la trouée vers le ciel qui attire les regards des passagers de l'intérieur du navire; aussi a-t-on accumulé de ce côté tout ce que le bon goût peut faire pour charmer leurs yeux.

Le soir, aussitôt le coucher du soleil, c'est-à-dire souvent au milieu du dîner en été, la lumière électrique, succédant à la pénombre du crépuscule, jaillit instantanément de nombreuses lampes attachées aux girandoles de bronze doré, et produit une illumination féerique qui provoque chaque fois les murmures admiratifs de toutes les personnes attablées.

Accolé à la salle à manger, un grand office admirablement outillé et muni d'un steam-table, ou immense réchaud sur lequel les plats posés ne peuvent se refroidir, rend extrêmement facile un service par lui-même fort compliqué à une armée de garçons commandée par un maître et sous-maître d'hôtel.

De l'autre côté, faisant pendant à l'office, sont les appartements particuliers, réservés aux dames seules, et composés d'un grand boudoir bleu, de deux water-closets, deux salles de bains et d'une cabine où se tiennent en permanence deux femmes de chambre à la disposition des passagères; enfin, à côté de ces appartements, et seulement séparé par un petit couloir, le salon de coiffure.

R. GUÉRIN DE LITTEAU.



LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

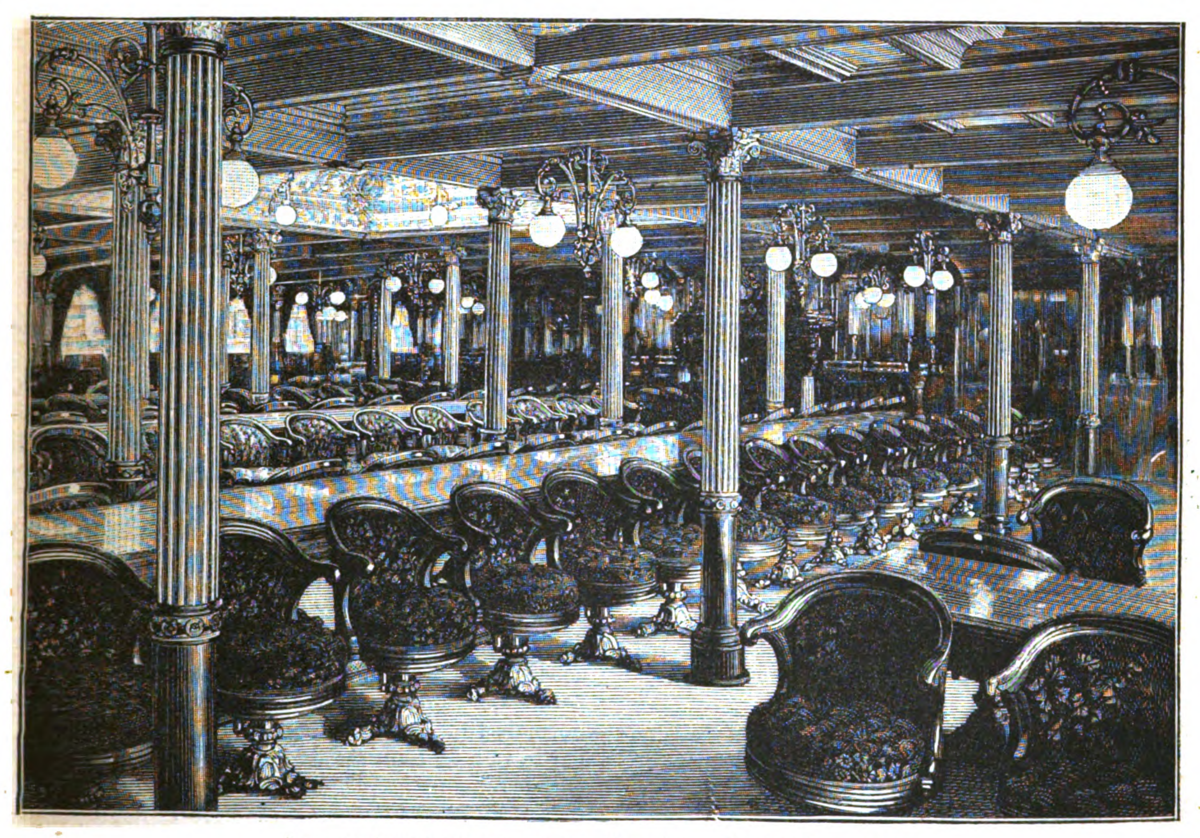
PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

III. — L'INSOLATION.

Le tirage de la positive s'impose à l'auteur de la négative. — Le châssis-presse. — Manière de couper le papier suivant les différents formats photographiques. — La mise au châssis-presse. — Action produite par un double albuminage du papier. — L'insolation doit-elle être lente ou rapide. — Comment se modifie le papier sensibilisé sous l'action de la lumière. — Le coup de la fin. — Caches et contre-caches. — Les encadrements artificiels. — Les dégradateurs.

L'insolation du papier sensibilisé, ou, si vous préférez, l'impression du cliché sur le papier, constitue une opération des plus délicates dont certains amateurs ne se rendent pas compte. Soit ignorance, soit paresse, d'aucuns vont même jusqu'à négliger cette partie de leur art, et donnent tous leurs clichés au pre-



LES AMÉNAGEMENTS DE LA *Touraine*. — La salle à manger.

mier ouvrier photographe qu'ils rencontrent, estimant que cet ouvrier, qui n'a point vu les sujets qu'il doit reproduire, qui n'en connaît ni le sentiment ni l'effet, obtiendra des résultats brillants. Quelle candeur, vraiment! L'ouvrier, si habile qu'il soit, leur tirera toutes les épreuves au même degré d'intensité. Effets de matin, effets de soir, pleins midi, tout cela aura la même valeur. Le tirage sera irréprochable en tant que travail. S'il opère avec d'excellents clichés, cet ouvrier rendra de bonnes épreuves; mais les épreuves pourraient-elles être meilleures, tirées par l'auteur des négatives, qui sait, lui, ce qu'il a à produire et ce qu'il veut obtenir?

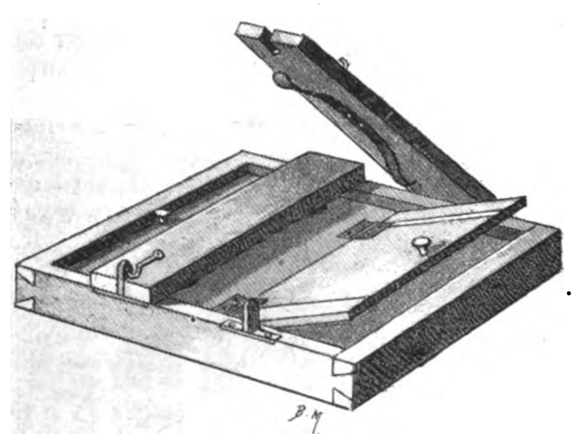
La réponse à cette question ne fait de doute pour personne.

(1) Voir les nos 131 à 193.

Le véritable artiste est le seul qui puisse mener à bien ce qui demeure la représentation de son œuvre.

Pour le tirage des épreuves positives sur papier, on se sert de *châssis-presses*. Il en existe de plusieurs formes. Le plus ancien et le plus sérieux châssis-presse, sinon le plus léger, se compose d'un cadre de bois dans la feuillure duquel repose une glace très épaisse, dite *glace forte*, dont il faut avoir soin de bien nettoyer les deux côtés avant de s'en servir. Sur cette glace on place la négative, gélatine en dessus, puis le papier, de façon que la couche sensibilisée s'applique sur la gélatine du cliché. Pour maintenir le contact aussi exactement que possible dans toute la partie du papier, vous posez sur celui-ci une feuille de feutre et vous recouvrez le tout d'une planchette coupée en son milieu, et pressée par deux barres transversales munies de ressorts. Les parties coupées

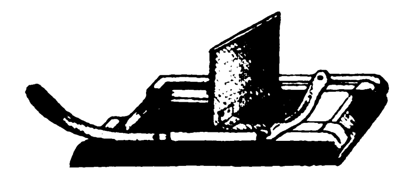
de la planchette sont maintenues rapprochées les unes des autres par deux charnières destinées à permettre de suivre l'action de la lumière sur le papier. Veut-on, en effet, suivre cette action ? On déclenche l'une des barres transversales, et, rabattant la partie correspondante de la planchette autour des charnières, on soulève une moitié du papier sans crainte de déranger l'autre moitié.

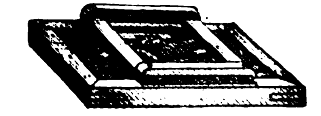


Châssis-presse français, à glace forte.

Pour les paysages, on se sert plus couramment du châssis dit *anglais* ou *américain*. Là, point de glace forte. La négative repose elle-même dans la feuillure du cadre, sur lequel sont fixées les barres transversales, tandis que les ressorts sont adaptés à la planchette pliante. Ce châssis, fort léger, fort simple, donne d'excellents résultats.

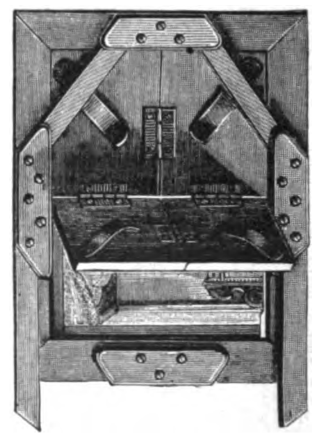
Tout dernièrement, MM. Poulenc frères ont perfectionné le châssis américain d'une façon pratique et telle que ce nouveau type me semble destiné à remplacer complètement l'ancien. Le nombre des ressorts et des traverses de bois a été doublé. Ces quatre traverses, au lieu d'être placées parallèlement aux petits côtés du cadre, sont placées diagonalement dans les angles, tandis que les quatre ressorts sont fixés dans le sens des diagonales du cadre. Le volet mobile se trouve coupé en quatre parties, au lieu de l'être en deux, et ces parties sont reliées entre elles par deux jeux de charnières.





Châssis-presses anglais et américain.

Ainsi disposé, ce nouveau châssis peut s'ouvrir indifféremment dans le sens de la longueur ou dans le sens de la largeur, ce qui permet de voir presque dans son entier le sujet soumis à l'insolation. Il ne reste guère que le point absolument central de la positive qui ne puisse être entrevu.



Nouveau châssis-presse : ouverture dans le sens de la largeur.

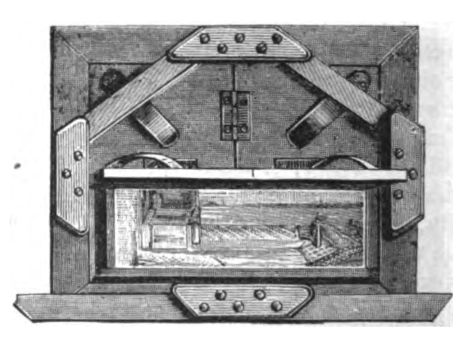
Je ne crois pas qu'il soit possible d'arriver à une meilleure disposition du châssis-presse.

Avant de mettre les épreuves dans le châssis-presse, vous avez dû préalablement couper votre papier suivant les formats des clichés que vous devez tirer. Il n'est pas inutile de connaître le moyen de couper ces feuilles avec le moins de perte possible.

Pour un cliché 13×18 vous devez trouver dix épreuves dans la feuille. Vous en trouverez vingt pour un cliché 9×12 et six pour un cliché 18×24.

Quant aux clichés 15×21, on obtient huit épreuves dans une feuille, mais c'est un format que je ne vous conseille pas d'employer. Il tendra certainement à disparaître, n'étant pas dans les proportions de la plaque normale 18×24. Cette tendance est toute indiquée par le vœu du Congrès de photographie, demandant déjà de ramener les plaques 13×18 au format 12×18, qui est en réalité le format exact de la demi-plaque.

Les tracés graphiques ci-dessous montrent suffisamment la manière d'obtenir le nombre d'épreuves indiqué.



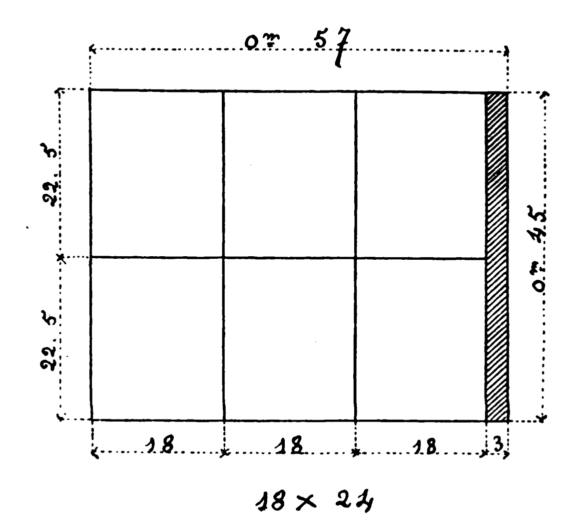
Nouveau châssis-presse : ouverture dans le sens de la longueur.

L'opération de la mise au châssis peut se faire au jour, à condition que la lumière soit faible et ne

frappe pas directement la couche sensible. Il importe que le papier soit parfaitement sec, sinon, sous l'influence de la chaleur émanant de l'air ambiant ou des rayons solaires, si l'exposition se fait au soleil, l'humidité sortirait des fibres du papier pour se condenser sur la couche sensible, et l'azotate d'argent ne tarderait pas à communiquer des taches noires au cliché. Ces taches peuvent quelquefois s'enlever avec du cyanure de potassium. L'emploi de ce poison reste fort dangereux, et l'enlèvement des taches demande beaucoup d'adresse et de prudence.

Pour une raison analogue, ne laissez jamais en contact, pendant la nuit, la positive et la négative, l'abaissement de température pouvant amener, comme dans le cas précédent, la condensation de l'humidité sur le cliché. De plus, le papier albuminé se colle facilement au cliché, ce qui produit sur celui-ci des taches ou des éraillements.

13 × 18.

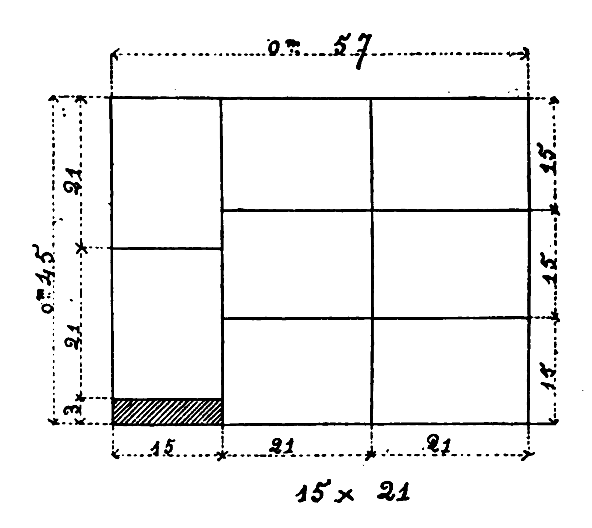


18 × 24

Lorsque nous allons exposer à la lumière directe du jour notre cliché sous le châssis, que va-t-il se passer ?

Les rayons lumineux traverseront la couche de gélatine du cliché, plus ou moins rapidement, suivant la transparence de cette couche. Or, cette transparence est motivée par la présence de l'image négative. Les parties les plus claires du sujet étant noires sur la négative, se transperceront plus lentement que les parties sombres du même sujet qui sont restées claires sur la négative. Or, comme la lumière a la propriété de noircir le chlorure d'argent renfermé dans la couche sensible, et formé par une double décomposition entre le chlorure de sodium et l'azotate d'argent, les parties noires du cliché seront plus longues à noircir que les parties claires. L'image sur le papier se dessinera en valeurs contraires à celles présentées par la négative et par conséquent en valeurs semblables à celles du sujet.

9 × 12.



15 × 21

Ce noircissement est dû principalement à l'élimination du chlore et à la formation d'un dépôt d'argent métallique. De plus, notre papier se trouvant couvert d'albumine, il s'est formé au bain sensibilisateur, comme nous l'avons vu, un albuminate d'argent.

D'après les expériences de chimistes compétents,

l'action de la lumière sur ce composé ne se traduirait pas par une réduction d'argent métallique mais bien par la formation d'un sous-sel qui resterait combiné avec la matière organique.

En un mot le noircissement du papier albuminé sensibilisé est dû, tout à la fois, à l'argent métallique et à une combinaison organique.

La présence de l'albumine permet donc d'obtenir de plus beaux noirs. Aussi, pour accentuer ce phénomène, se sert-on quelquefois de papier doublement albuminé, bien qu'il soit plus cassant.

Au moment de l'exposition du châssis-presse à la lumière, deux questions se posent : Doit-on faire le tirage au soleil ou à l'ombre. L'insolation doit-elle être lente ou rapide?

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

SCIENCES MÉDICALES

L'ÉCOLE D'ANTHROPOLOGIE

DE PARIS

On peut considérer le célèbre chirurgien français Paul Broca comme ayant été le créateur de la science anthropologique. Cette création a presque une date précise; on peut dire qu'elle coïncide avec la fondation par Broca de la *Société d'anthropologie* en 1859. Il faut reconnaître que les ouvrages de Darwin et la théorie du transformisme n'ont pas été étrangers à cette apparition d'une science nouvelle. On sentait que la science devait briser à jamais tout lien avec la tradition, et ne dépendre plus désormais que d'elle-même. Il était temps d'étudier sans idée préconçue l'histoire de l'homme, et d'aborder, sans autres données que celles de l'observation, les grands problèmes de ses origines, de ses relations avec les autres formes qui existent ou ont existé, de la comparaison entre eux des types humains qui constituent les races, ainsi que l'étude de tous les faits qui caractérisent l'homme intellectuel, et le rapprochent ou le différencient des autres êtres. Ce vaste programme était imposé à la société nouvelle par la marche des idées et les progrès scientifiques; elle devait tendre ses efforts dans cette direction, sans d'ailleurs se rattacher exclusivement à aucune école scientifique.

Outre la *Société d'anthropologie*, on doit à Broca la création successive de plusieurs institutions dont l'ensemble a permis le développement des études anthropologiques. C'est d'abord le *Laboratoire d'anthropologie;* c'était à l'origine le laboratoire particulier de Broca, qui fut, en 1868, rattaché à l'École des hautes études que l'on venait de créer. M. Hamy en fut le préparateur, et ensuite M. Topinard. La *Revue d'anthropologie* fut ensuite créée par Broca, en 1872. Elle s'est fusionnée en 1890, sous le titre de *L'Anthropologie*, avec les *Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'homme*, dirigés par M. Cartailhac, et la *Revue d'ethnographie*, dirigée par M. Hamy. Le *Musée Broca* a été une nouvelle création du savant professeur, et il a été installé dans le même édifice que le musée Dupuytren.

Enfin Broca avait complété son œuvre en créant l'École d'anthropologie, qui fut ouverte le 15 novembre 1876, sous le titre de *Cours d'anthropologie*, et dont les premiers professeurs ne furent qu'au nombre de cinq : Broca, Topinard, Dally, de Mortillet et Hovelacque. L'année suivante, un sixième professeur leur fut adjoint, Bertillon, à la suite d'une fondation spéciale faite par le baron Jourdanet, en faveur de la géographie médicale. Broca avait rencontré beaucoup de résistance pour fonder cette école. Ce ne fut qu'en 1878 que l'autorisation des cours devint collective et permanente et que l'école fut encouragée par une subvention du gouvernement.

Les cadres de l'École d'anthropologie se sont successivement accrus. Aujourd'hui, elle compte dix professeurs, titulaires ou suppléants, dont l'enseignement répond aux diverses branches de la science anthropologique. M. Gabriel de Mortillet occupe la chaire d'anthropologie préhistorique. Il traite cette année des origines de l'agriculture; c'est la seconde partie d'un programme qui embrassait les origines de la chasse, de la pêche et de l'agriculture. Le cours actuel contient la sylviculture, l'agriculture proprement dite et l'horticulture. M. Mathias Duval a dû malheureusement interrompre cette année, pour raison de santé, son cours d'anthropogénie et d'embryologie. M. André Lefèvre traite de l'ethnographie et de la linguistique. Il a débuté en présentant diverses hypothèses sur l'origine du langage et la diversité originelle des dialectes, et il passe en revue les divers groupes de langues. M. Georges Hervé s'occupe de l'histoire générale de l'homme et des animaux. C'est un vaste programme d'ethnologie qui comprend l'étude des races humaines et de leur avenir. Dans son cours d'anthropologie biologique, M. le Dr J. V. Laborde traite des fonctions intellectuelles et instinctives, c'est-à-dire des fonctions cérébrales. M. Mahoudeau a pris comme sujet de son cours d'anthropologie histologique, l'histologie de la peau, de ses annexes et des organes des sens. La connaissance de la composition cellulaire de l'organisme, a dit avec raison M. Mahoudeau à son cours, contribue dans une large mesure à étendre les données que nous devons à la morphologie sur l'évolution des formes qui ont précédé celle de l'homme.

Le cours de géographie médicale de M. Bordier est intitulé : L'acclimatation ; Rôle du milieu intérieur dans les phénomènes d'acclimatation. L'année dernière, M. Bordier avait étudié l'action *transformante* du milieu extérieur. M. L. Manouvrier, qui fait le cours d'anthropologie physiologique, envisage cette année l'anatomie humaine dans ses rapports avec la psychologie. M. Ch. Letourneau a choisi comme sujet de son cours de sociologie : L'évolution mythologique dans les races humaines. Il recherche la nature et les origines du sentiment religieux, en passant successivement en revue toutes les races humaines. Enfin M. Adrien de Mortillet, dans son cours d'ethnographie comparée, traite de l'industrie

des populations préhistoriques et des peuples sauvages modernes.

On voit combien ce plan d'études, tel qu'il a été tracé pour cette année scolaire, est vaste et intéressant. Une création nouvelle est venue cette année compléter ce magnifique enseignement, c'est celle d'une publication destinée à le vulgariser, et à devenir l'organe de l'École d'anthropologie. Elle est intitulée *Revue mensuelle de l'École d'antropologie de Paris.* Elle est publiée par les professeurs qui lui fournissent leur collaboration effective, et peuvent répandre ainsi leur enseignement au delà même des limites de l'École. Tout le public qui s'intéresse aux choses savantes peut être ainsi tenu au courant des leçons qui y sont faites et des doctrines qui y sont enseignées. C'était le complément nécessaire de l'œuvre de vulgarisation entreprise depuis quinze années par l'École d'anthropologie.

En outre de la publication de diverses leçons des professeurs de l'École, en outre des analyses et comptes rendus des livres et des publications périodiques concernant l'anthropologie, ainsi que des séances de la Société d'anthropologie de Paris, cette nouvelle publication contient des chroniques et des variétés remplies de notes et de documents d'un grand intérêt pour ceux qui suivent les progrès des sciences anthropologiques. Nous signalons notamment dans les premiers numéros de 1891 les chroniques préhistoriques de M. Gabriel de Mortillet, et une note de M. le lieutenant de vaisseau G. Jaime, relative à la population de Moninfabougou et du Sarro (Haut-Niger). Quant aux savants cours reproduits dans cette revue, ils donnent une haute idée de l'enseignement de l'École d'anthropologie.

Gustave REGELSPERGER.

Science expérimentale et Recettes utiles

Bronzage du cuivre rouge. — Faites bouillir, dans un vase de cuivre non étamé, l'objet à bronzer, dans la dissolution suivante :

Sous-acétate de cuivre.	250	grammes.
Carbonate de cuivre.	250	—
Chlorhydrate d'ammoniaque. . .	450	—
Acide acétique.	100	—
Eau.	2 litres.	

Vernis noir pour le zinc. — On dissout 1 gramme de chlorate de potasse et 1 gramme de sulfate de cuivre dans 36 d'eau. Le zinc bien décapé avec du sable fin et de l'acide chlorhydrique étendu est plongé deux ou trois minutes dans ce mélange. On le lave, puis lorsqu'il est sec on le plonge dans une solution étendue d'asphalte dans le benzol. On le fait égoutter et on fait luire avec un tampon de coton.

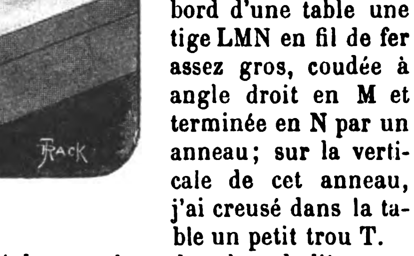
SCIENCE RÉCRÉATIVE

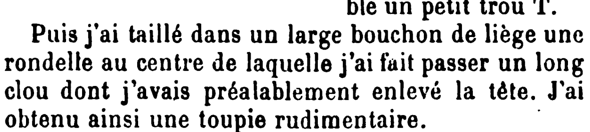
LES PETITS CHEVAUX

Le jeu des petits chevaux est certes très amusant; mais il a le défaut d'exiger un appareil d'une construction compliquée, et, par suite, d'un prix élevé. J'ai monté pour mon usage un jeu de petits chevaux qui me revient tout au plus à trente sous et que mes amis apprécient fort.

Voici comment j'ai procédé.

J'ai fixé contre le bord d'une table une tige LMN en fil de fer assez gros, coudée à angle droit en M et terminée en N par un anneau; sur la verticale de cet anneau, j'ai creusé dans la table un petit trou T.





Les petits chevaux.

Puis j'ai taillé dans un large bouchon de liège une rondelle au centre de laquelle j'ai fait passer un long clou dont j'avais préalablement enlevé la tête. J'ai obtenu ainsi une toupie rudimentaire.

Enfin, j'ai taillé dans des bouchons des chevaux C_1, C_2, C_3, que j'ai fixés au disque de la toupie au moyen de petites tringles de fil de fer.

La toupie étant dans la position NT (qu'elle conservera grâce à la crapaudine T et à l'anneau N, qui retiennent ses deux extrémités), j'encorde le clou au-dessus du disque de la toupie, et je tire brusquement. La toupie tourne, entraînant les petits chevaux, et celui de ces chevaux qui s'arrête le plus près du but *ab* tracé à l'avance sur la table, gagne la partie et vaut les enjeux à la personne à qui il est échu.

Il va sans dire qu'au lieu de trois chevaux, on pourra en avoir un plus grand nombre. On peut, sans fatiguer l'appareil, aller jusqu'à six chevaux.

Il est bon de peindre les chevaux en teintes différentes, de manière à éviter toute confusion. Même, pour plus de coquetterie, on pourra passer en rouge ou en bleu les fils de fer, le clou et le disque de la toupie.

Dr Paul SAPIENS.



JEUX ET SPORTS

LA BROUETTE ET LE FARINIER

Nous parlions l'autre jour des exercices de plein air et des jeux athlétiques auxquels la jeunesse se livre aujourd'hui, (1) et nous déplorions qu'on les ait abandonnés pendant si longtemps. Mais en descendant un peu plus bas, en se mêlant aux fêtes villageoises et aux fêtes de quartier des grandes villes on s'aperçoit bien vite que les jeux n'ont rien perdu de leur prestige et que les gamins savent encore s'amuser comme au bon vieux temps. Nous allons passer rapidement en revue les différents jeux que nous avons tous été à même de voir dans toutes les fêtes, en commençant aujourd'hui par le jeu de la brouette et le jeu du farinier.

Mais, auparavant, un peu d'histoire, pour que notre article revête le caractère sérieux qui appartient à tout journal scientifique. A quelle époque a-t-on vu apparaître en France les jeux populaires?

Le premier jeu, dûment constaté, fut établi en 1355 dans la rue aux Ours, en face la rue Quincampoix. C'était le jour de Saint-Leu et Saint-Gilles et les habitants eurent l'idée de dresser un immense mât enduit de graisse, au haut duquel ils attachèrent un panier renfermant une oie grasse et un peu d'argent. Le panier et son contenu devaient appartenir à celui qui pourrait les atteindre. Toute la journée les concurrents montèrent, mais aucun d'eux ne put s'emparer du panier tant désiré. Le mât était trop bien graissé et les grimpeurs n'avaient pas le droit de remplir leurs poches de cendre ou de sable pour leur permettre d'aller jusqu'au sommet. Le soir venu, les bourgeois délibérèrent gravement et adjugèrent l'oie à celui qui était monté le plus haut.

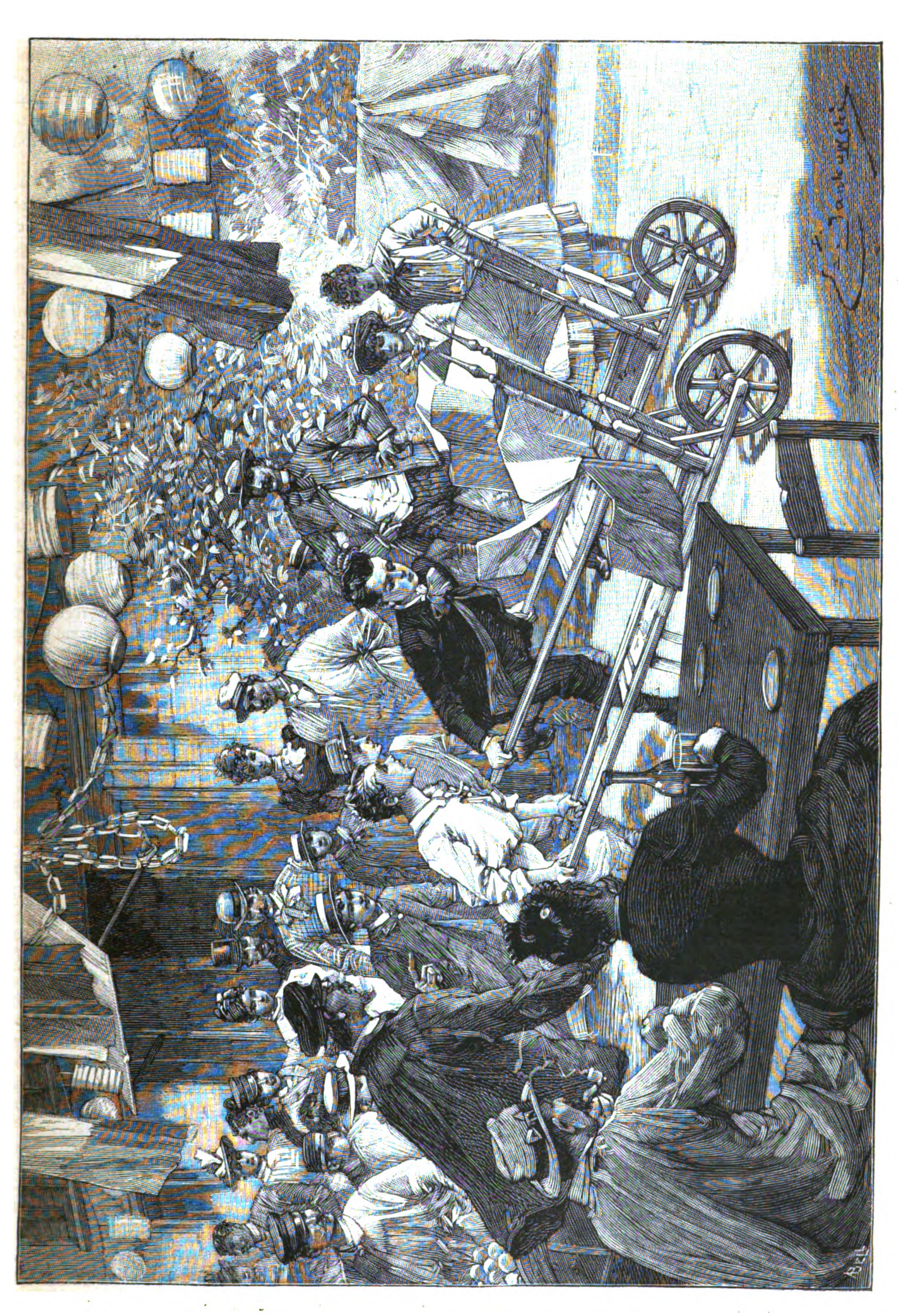
Vous avez tous reconnu le *mât de cocagne*, que nous voyons se dresser sur la place publique à la moindre fête de village. C'est le premier jeu populaire qui soit relaté dans les anciennes chroniques. Nous verrons successivement ensuite, en parlant de chaque jeu, ses origines et les transformations qu'il a subies avant d'arriver à l'état actuel; et d'abord, commençons par la *brouette*.

Vous tous qui savez votre histoire, vous dites: voilà un jeu qui, à coup sûr, ne remonte pas plus loin que Pascal, puisque c'est lui qui aurait inventé la brouette. Et comme votre raisonnement vous semble logique, vous vous félicitez de votre trouvaille. Eh bien! vous vous trompez, le jeu des brouettes est un jeu transformé, un jeu mis à la portée des petites bourses, ce n'est rien moins qu'un dérivé des courses de chars de l'antiquité. Il est certain que tout a été changé. Il n'y a plus de chars, de cheval ni d'arène, mais il y a une brouette, un gamin et la rue.

Les gamins, poussant chacun une brouette, partent à un signal donné, et le prix est à celui qui, le premier, est revenu au point de départ sans avoir lâché sa brouette; c'est donc une course dans toute sa simplicité. Mais un industriel ingénieux a réussi à rendre la victoire beaucoup plus difficile à gagner, en même temps qu'il a augmenté la durée du divertissement.

JEUX ET SPORTS. — Le farinier.

(1) Voir le n° 192.



JEUX ET SPORTS. — La brouette.

Il a imaginé de mettre dans chaque brouette un panier ouvert plein de petites grenouilles vertes. Vous pensez bien qu'à chaque cahot ces grenouilles sauteront à qui mieux mieux sur le pavé; il s'agit de les rattraper, de continuer la course et d'arriver au but sans qu'une seule bête manque à l'appel. Le jeu n'est plus une course dans le sens propre du mot, car il faut surtout éviter les cahots de façon à faire sauter les grenouilles le moins possible et les concurrents sont, par cela même, obligés de marcher à pas comptés; bien heureux encore si l'un d'eux arrive au but en ayant rempli les conditions de la course.

Passons au jeu du *farinier*. Celui-là a une origine respectable car nous le voyons pratiqué chez les Grecs, mais la farine y était remplacée par de la lie. Un vase était rempli de lie, c'est-à-dire d'un liquide plus ou moins sale, et au fond du vase était placé un objet de quelque valeur. Il s'agissait d'aller chercher cet objet avec les dents, sans s'aider des mains.

Au moyen âge, on enfouissait dans la terre un morceau de bois et il s'agissait d'aller le découvrir avec le nez, puis de le rapporter avec ses dents. Nos collégiens pratiquent dans les lycées, sous le nom de *carotte* un jeu analogue. Ils enfoncent dans la terre, à coups de manche de couteau, une cheville de bois et l'un d'eux doit ensuite l'arracher avec ses dents.

Comme vous pouvez le voir, le jeu de la quête dans la lie s'est perpétué à travers les âges et a toujours été pratiqué sous des formes diverses; pour arriver au *farinier*, voici comment il a été transformé.

Au fond d'un panier on a mis quelques pièces d'argent, et par-dessus une épaisse couche de farine. Le panier est posé sur une chaise, et la chaise sur une table. Le patient monte sur la table et doit aller chercher une des pièces d'argent avec ses dents. Rien n'est divertissant comme ce jeu... pour les spectateurs. Chacun des concurrents sort du panier avec une tête plus ou moins enfarinée, de l'effet le plus cocasse. Le patient rit un peu moins : la plupart du temps il n'a pu retenir son souffle jusqu'au dernier moment, la farine a rempli son nez et sa bouche, a parfois pénétré dans sa gorge, et ses efforts infructueux ne sont souvent payés que par une bonne quinte de toux.

Dans un prochain numéro, nous verrons le jeu de la *poêle*, qui n'est que la contre-partie du *farinier*.

L. MARIN.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

319. — *Pourquoi ne sort-il généralement pas de fumée d'une machine à vapeur?* — Parce que le tirage est si fort et si continu que les particules solides se consument entièrement; le courant d'air n'entraîne plus que la vapeur d'eau. Mais cette vapeur peut être salie dans son passage à travers la cheminée, et donner naissance à un dépôt noir dont les voyageurs et les blanchisseurs voisins des chemins de fer se plaignent quelquefois. On sait que, pour activer le tirage, on fait passer dans la cheminée des locomotives un courant de vapeur d'eau.

320. — *Pourquoi la vapeur qui sort de la cheminée des locomotives tourbillonne-t-elle très vite?* — Parce que les courants d'air produits par la marche du train, par la chaleur qui sort de la machine, et par le passage de la vapeur elle-même, ajoutés au vent poussent la vapeur en tous sens et la font ondoyer.

321. — *Pourquoi quelques cheminées renvoient-elles la fumée dans les appartements?* — 1° Il arrive quelquefois que les courants d'air extérieurs ou le vent, en passant sur l'ouverture de la cheminée, l'obstruent en quelque sorte, ou s'opposent au libre passage de l'air chaud et de la fumée qui en sortent; la fumée est forcée alors de refluer dans la cheminée et dans l'appartement; les coups de vent l'y font rentrer par bouffées; 2° lorsque plusieurs cheminées débouchent dans un tuyau, la fumée trop abondante de l'une ou de plusieurs d'entre elles peut obstruer l'ouverture des autres et faire refluer encore la fumée; 3° enfin, lorsque le tirage ne se fait pas, qu'il n'y a pas d'appel, ou d'appel suffisant, l'air chaud et la fumée encombrent la cheminée et sont forcés encore de refluer; quand un appartement est hermétiquement clos et que l'air ne peut rentrer par les joints des portes ou des fenêtres, le tirage n'a plus lieu faute d'air pour alimenter la colonne ascendante. L'atmosphère de la pièce se raréfie et le tirage se produit du dehors au dedans.

322. — *Pourquoi élève-t-on les tuyaux de cheminée au-dessus des toits?* — Parce que si on les ouvrait au niveau du toit, le moindre vent, rasant l'orifice, repousserait la fumée dans l'appartement.

323. — *Pourquoi, si le tuyau est trop évasé, la cheminée fumera-t-elle?* — Si la cheminée est trop large, le courant d'air chaud s'établit mal, il se refroidit, sa force d'ascension n'a pas le temps de se développer ou d'acquérir une vitesse suffisante pour entraîner la fumée; il se mêle trop facilement à l'air extérieur froid.

324. — *Pourquoi les cheminées des fabriques sont-elles toujours très élevées?* — Afin : 1° d'augmenter le tirage du foyer; 2° d'obvier aux inconvénients causés par la fumée des fabriques aux habitations voisines; en portant à une plus grande hauteur dans l'atmosphère la fumée et les émanations sulfureuses et autres, elles se perdent mieux dans l'air.

325. — *Pourquoi l'activité d'un foyer est-elle plus grande si le tuyau est élevé?* — Parce que le tirage est proportionnel à la racine carrée de la hauteur du tuyau. Le tirage dépend de la hauteur de la colonne d'air chaud et de la différence de température de l'air dans le tuyau et dans l'atmosphère extérieure. C'est pour cette raison que les cheminées des étages supérieurs des maisons ont un tirage moins actif que les cheminées des premiers étages. Dans les maisons de

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190, 193.

campagne, on est souvent obligé d'allonger le tuyau par des tuyaux supplémentaires en tôle.

326. — *Dans quels tuyaux le tirage est-il le plus fort?* — Le tirage est plus énergique dans les tuyaux de *fonte* et de *tôle* que dans ceux de brique ou de pierre. Les tuyaux de fonte ou de tôle s'échauffent plus vite ou prennent plus vite la température du courant d'air ascendant, le tirage s'établit très vite. Dans les tuyaux en brique ou en pierre, il faut d'abord que l'air chaud élève la température des matériaux, aussi le tirage est plus lent à s'établir.

327. — *Les coudes et les inflexions d'une cheminée diminuent-ils la vitesse du courant dans le tuyau?* — Un peu; parce que : 1° ils allongent le tuyau sans augmenter la longueur verticale de la colonne ascendante d'air chaud; 2° le frottement de l'air ascendant contre les parois est plus grand.

328. — *Pourquoi les cheminées à large foyer fument-elles généralement?* — 1° Parce que la section de passage de l'air étant très grande et le volume appelé restant le même, la vitesse diminue et ne suffit plus à entraîner les gaz de la combustion; 2° parce que l'air froid passe directement au-dessus du feu dans la colonne ascendante et en refroidit la température.

Pour peu que le tuyau soit large aussi, il se produit quelquefois un courant d'air descendant qui refoule la fumée. Pour remédier à cet inconvénient, il faut rétrécir le foyer.

329. — *Pourquoi la fumée se répand-elle quelquefois dans l'appartement, s'il y a deux feux?* — Parce que le feu le plus ardent appelle ou aspire l'air du feu le plus faible, et fait rentrer sa fumée dans la chambre.

Cette incommodité n'arrivera pas si la chambre est assez grande pour fournir assez d'air aux deux feux, et si les foyers sont placés convenablement.

330. — *Pourquoi la fumée se répand-elle souvent dans un appartement quand on ouvre la porte de communication entre deux chambres voisines?* — Parce qu'en ouvrant la porte, on fait une sorte de vide, qui aspire dans une des chambres l'air de la cheminée de l'autre chambre, et fait refluer sa fumée. Pour éviter ce refoulement, il faut assurer aux deux cheminées une alimentation d'air indépendante, et, autant que possible, par de l'air pris au dehors, amené dans le foyer par des canaux établis sous le parquet.

Cheminée de campagne à large ouverture.

331. — *Pourquoi les cheminées des maisons situées dans une vallée fument-elles souvent?* — Parce que le vent, frappant contre les collines d'alentour, se rabat sur les cheminées et arrête le tirage.

332. — *A quoi servent les chaperons, les mitres et les tuyaux en T?* — A empêcher le vent de s'engouffrer dans la cheminée, en ménageant à la fumée une issue par une ouverture sur laquelle le vent n'ait pas de prise.

(à suivre.) H. DE PARVILLE.

GÉNIE CIVIL

LE BLOCK-SYSTEM

On peut se demander, à propos de l'accident de Saint-Mandé, si une telle catastrophe devrait encore pouvoir se produire, aujourd'hui que les chemins de fer sont munis de signaux et de moyens d'arrêt per-

fectionnés dont l'effet serait de rendre impossible la rencontre de deux trains sur la même voie. Tous les trains de voyageurs sont, en effet, munis de freins continus permettant des arrêts beaucoup plus rapides qu'autrefois; de plus, la circulation des trains sur les voies s'effectue sous la protection d'un système de signaux de sûreté, connu sous le nom de *block-system*, et qui, bien plus encore que les freins, devrait prévenir les collisions. Rappelons d'abord en quoi il consiste, et nous verrons ensuite s'il a été convenablement appliqué.

Dans le *block-system*, organisation que nos chemins de fer ont empruntée à ceux d'Angleterre en lui conservant son nom, la voie est divisée en *blocks* ou sections aux extrémités de chacune desquelles se trouve un signal. Un train ne peut s'engager sur une section que si le signal qui la précède est *ouvert*. Aussitôt ce train passé, le signal est *fermé*, et il ne peut plus être *rouvert* que si le signal commandant la section suivante est fermé à son tour, c'est-à-dire si le train l'a dépassé. Deux trains marchant dans le même sens ne peuvent donc *jamais* se trouver ensemble dans la même section, et par conséquent se rejoindre. Tel est, dans toute sa simplicité, le principe de cette organisation. Quant à la forme et au fonctionnement des appareils, ils varient suivant les lignes.

Sur celle de Vincennes, ce sont les sémaphores Lartigue et Prudhomme qui sont en usage, comme sur tout le réseau de l'Est, et le système est considéré comme le plus parfait en son genre, puisque trois grandes compagnies sur six l'ont adopté.

Le sémaphore Lartigue, que représente la figure ci-contre, se compose d'un mât métallique d'une dizaine de mètres de haut, à l'extrémité duquel tourne un bras mobile peint en rouge. La voie est *fermée* lorsque ce bras est horizontal, elle est *ouverte* lorsqu'il retombe verticalement le long du mât.

La mise à l'arrêt du sémaphore se fait non pas à distance, par l'intermédiaire de fils, comme dans d'autres systèmes, mais sur place, au moyen de manivelles que l'employé manœuvre au pied même du mât, aussitôt que le train vient de franchir le poste. Seulement, lorsque le signal est ainsi fermé, ce même employé ne peut plus le rouvrir : la position verticale de voie libre ne peut plus être rendue à l'appareil que par le préposé à la section suivante, qui ne peut lui-même *ouvrir* le signal précédent qu'en *fermant* le sien, grâce à une communication électrique reliant les deux sémaphores et les rendant solidaires.

Notons, en passant, qu'en outre du grand bras rouge placé au sommet du sémaphore, une petite aile, peinte en jaune, sert à *annoncer* de chaque poste l'arrivée d'un train au poste suivant. Tous ces mouvements sont solidaires, en sorte que, lorsqu'un train passe devant un poste sémaphorique, l'employé, par le même mouvement de manivelle, exécute simultanément trois signaux :

1° *Fermeture* de son sémaphore, protégeant la section dans laquelle le train vient de s'engager.

2° *Ouverture* du sémaphore protégeant la section précédente, dont le train vient de sortir.

3° *Avertissement* donné au sémaphore suivant par la petite aile latérale annonçant l'arrivée du train.

Tous ces mouvements sont accompagnés d'une sonnerie de timbre, avertissant les employés. Avec un tel système, on le voit, un accident comme celui de Saint-Mandé serait théoriquement impossible, s'il était appliqué rigoureusement.

LE BLOCK-SYSTEM.
Le sémaphore Lartigue-Prudhomme.
Le grand bras de gauche dans la position de *voie fermée*.
La petite aile à droite annonçant l'arrivée d'un train.

Dans la pratique, certains cas doivent faire exception, par exemple celui d'un dérangement des appareils, mais alors, une réglementation très précise doit indiquer minutieusement les précautions à prendre, et le départ d'un train sur voie fermée doit toujours faire l'objet d'un ordre donné par écrit au mécanicien. A la Compagnie de l'Est, cette dernière formalité est négligée.

Examinons, en effet, comment les choses se passent :

Sur la ligne de Vincennes, les sémaphores sont placés aux stations mêmes, en sorte qu'un train ne peut quitter une gare que si le convoi précédent a quitté la gare suivante. Dans le service ordinaire, il en va en effet ainsi ; mais, les jours de fêtes il est aisé de comprendre qu'il ne serait possible de faire suivre les trains qu'à un intervalle de temps égal à celui qui est nécessaire pour aller d'une station à l'autre.

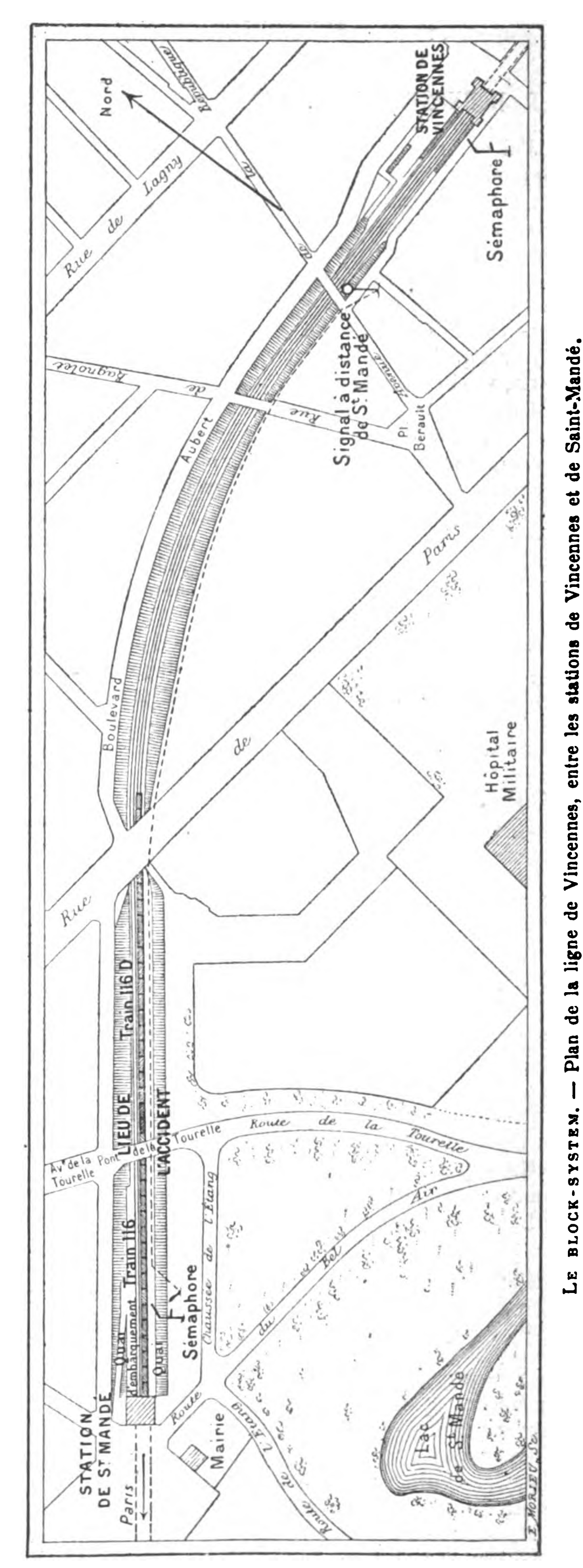
S'il faut, par exemple, cinq minutes pour effectuer ce trajet, les trains ne pourront partir toutes les trois minutes, comme l'affluence des voyageurs l'exige quelquefois.

Le règlement a donc prévu ce cas, et il autorise, en pareille circonstance, les chefs de gare à donner aux mécaniciens le signal du départ à *voie fermée*.

Ce règlement prescrit en outre une série de précautions que chefs de gare et mécaniciens n'ont probablement pas complètement observées ; quoi qu'il en soit, nous touchons ici au nœud même de la question et nous croyons pouvoir affirmer que sur la ligne de Vincennes les sémaphores ne sont pas placés à des intervalles assez rapprochés pour l'exploitation intensive qu'exige le service des dimanches et fêtes.

Il est certain qu'avec le block-system *absolu*, si l'on veut faire circuler des trains à trois minutes d'intervalle, il faut que les sémaphores soient placés à moins de trois minutes les uns des autres. C'est ce qui a lieu sur la ligne de ceinture de Paris, par exemple, comme sur la ligne du Métropolitain de Londres, où les convois se succèdent souvent même à moins de deux minutes d'intervalle.

Sur la ligne de Vincennes, comme sur la plupart des autres, on emploie, outre les sémaphores, un disque manœuvré à distance au moyen de fils et dont le plan ci-contre indique la situation. Ce signal supplémentaire n'a pour objet que d'appeler l'attention du mécanicien, qui peut le franchir à la condition d'avancer avec précaution. L'enquête dira si ce disque était ouvert ou fermé, si le mécanicien ou le chef de gare ont rempli toutes leurs obligations ; mais, quelles que soient les fautes commises par des subalternes, il nous paraît malheureusement incontestable que la cause première de la catastrophe est dans le règlement, dont les auteurs ont méconnu l'essence même du *block-system*, en rendant *facultative* une organisation qui ne présente de sécurité qu'à la condition d'être *obligatoire*.



Le block-system. — Plan de la ligne de Vincennes, entre les stations de Vincennes et de Saint-Mandé.

AGRONOMIE

Un nouveau remède contre le phylloxera

J'ai eu, récemment, l'occasion de constater qu'un vignoble où le phylloxera avait exercé ses ravages pendant les dernières années est actuellement rendu à la santé et produit du raisin en abondance. C'était dans le Dauphiné, près de Grenoble, où je me trouvais dans l'exercice de mes devoirs professionnels.

Le vignoble dont il s'agit est considérable; et, après avoir constaté son mauvais état, je voulus savoir à quels remèdes était due sa reconstitution.

Or, voici ce que l'on me répondit.

Un chimiste doublé d'un agriculteur, M. François Guillot, a introduit dans le Dauphiné, contre le phylloxera, une médication des plus simples et dont les résultats paraissent absolument satisfaisants. L'opinion générale est que c'est l'insecte qui constitue le phylloxera qu'il faut combattre; et personne n'a songé au terrain, qui nourrit en même temps la vigne et l'insecte, j'ajouterai qui non seulement nourrit l'insecte, mais le produit.

Traiter la plante par ses semblables du genre herbacé, tel est le point auquel s'est appliqué M. Guillot. D'après lui, quiconque ne voudra pas arracher sa vigne pourra la guérir en un an, et cela sans excédent de travail, moyennant une dépense minime. Quelques francs par hectare, tel est le débours suffisant pour sauver toute une exploitation.

La guérison de la vigne, prétend M. Guillot, n'est complète que si l'on assimile à sa culture celle d'autres végétaux agissant comme désinfectants. En d'autres termes, le phylloxera doit être considéré comme une dartre eczémateuse.

Ce qu'il faut, c'est une culture étrangère à la vigne, dans la vigne même, pour la guérir : culture de luzerne, de sainfoin et de lupin. Semée dans les proportions suivantes, pareille culture peut guérir les terrains les plus malades :

Sainfoin...........	1 kilogramme.
Luzerne...........	500 grammes.
Lupin.............	500 —

Cette quantité doit être employée par hectare, ce qui équivaut au quart de l'ensemencement, culture simple

Les trois graines doivent être mélangées et semées dans la vigne au moment du premier binage. Il faut laisser cette culture libre pendant une année, ce qui n'empêchera point la vigne d'être en bonne végétation. La récolte se fera comme à l'ordinaire, sans qu'il y ait lieu de s'inquiéter des herbes poussées autour des ceps. Au printemps suivant, la vigne subira sa culture habituelle, et toutes les herbes désinfectantes seront enfouies dans le terrain.

Le procédé, on le voit, est d'une extrême simplicité. M. Guillot, qui en est l'initiateur, n'en fait point mystère, et ne demande, pour l'avoir découvert, aucune récompense. Il le donne à qui veut l'employer. Avis à qui de droit.

E. LAMARQUE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 juillet 1891

M. Newton, l'éminent astronome américain, bien connu par ses travaux cosmographiques qui sont justement appréciés par le monde savant tout entier assiste à la séance.

Dans la salle des pas perdus, M. le professeur Charcot, très entouré, entretient plusieurs de ses collègues de son récent voyage en Russie.

M. Daubrée, interrogé sur l'état de santé de dom Pedro qui est, on le sait, malade à Vichy; répond qu'il a reçu hier même des nouvelles très rassurantes de l'ex-empereur du Brésil, qui réduisent la maladie grave dont on a tant parlé à une simple indisposition. Le prince, auquel M. de Motta-Maïa, son médecin ordinaire, a recommandé le repos encore pendant quelque temps, expédie lui-même chaque jour la nombreuse correspondance qu'il entretient avec tous les savants du monde.

— *Histoire de l'ichtyosaure du Muséum.* Les visiteurs de l'Exposition universelle de 1889 ont pu remarquer, dans le pavillon de l'Union céramique, un gigantesque ichtyosaure. Il se trouvait parmi les produits des usines de ciment de Vassy, dont MM. Millot sont propriétaires. Il avait été recueilli dans le lias supérieur de Sainte-Colombe, à 12 kilomètres de Vassy (Yonne). MM. Millot en ont fait don au Muséum. Grâce à l'habileté d'un des artistes de cet établissement, M. Barbier, l'ichtyosaure de Sainte-Colombe a été dégagé de sa gangue; c'est maintenant une des belles pièces de la nouvelle salle de paléontologie.

Cet animal est le plus grand ichtyosaure qui ait encore été découvert dans notre pays. Dans son entier, il pouvait avoir 8 mètres. Le crâne a $1^m,58$, quoique brisé; avant la cassure, il devait avoir $1^m,80$. C'est une dimension supérieure à celle de l'ichtyosaure d'Angleterre et de l'*ichtyosaurus Cuvieri* du Havre, dont le Muséum possède les moulages. Quatre-vingt-trois vertèbres sont conservées; elles ont une largeur de $4^m,40$. Les nageoires antérieures et postérieures adhèrent à la colonne vertébrale.

M. Albert Gaudry explique en quoi l'ichtyosaure de Sainte-Colombe diffère des espèces déjà connues; il le nomme *ichtyosaurus Burgundiæ*, pour rappeler qu'il a été trouvé en Bourgogne. Il termine en rendant hommage à la générosité de MM. Millot.

— *Forme typique d'échantillons de fer natif d'origine terrestre découverts dans les lavages d'or de Berezowsk (Oural).* La collection géologique du Muséum vient, annonce M. Daubrée, de s'enrichir de très intéressants spécimens de fer natif qu'elle doit à la libéralité de M. Nicolas Nesterowsky. Ils ont été découverts en 1890, avec plusieurs autres de même nature (une dizaine en tout), dans le domaine des mines d'or de Berezowsk, en Oural, près d'Ekaterinenbourg, gouvernement de Perm, Russie.

D'après les documents fournis par le donateur, ces échantillons proviennent d'un placer aurifère nommé Priskanavnyi, dans la vallée de la rivière la Pischma qui se jette du côté droit dans la Toura, affluent par la rive gauche du Tobol.

Les sables aurifères de Priskanavnyi appartiennent aux alluvions anciennes de la vallée de la Pischma. Leur épaisseur varie de 1 à 2 mètres et elles sont recouvertes d'une couche stérile de $3^m,50$ à 5 mètres. Cette couche stérile se compose, de haut en bas, d'un lit de tourbe superficielle et utilisable d'une épaisseur de $0^m,70$ à 2 mètres, d'argiles et enfin de sables peu aurifères.

Malgré la différence de matière, ces échantillons représentent comme des miniatures de ces contournements brusques que les mineurs du nord de la France désignent sous le nom de *crochons*, et il y a lieu de noter que des spécimens du fer météorique de Cail conservés au Muséum montrent des caractères analogues.

On a peine à comprendre comment des actions mécaniques, quelque intenses qu'elles soient, aient pu laisser sur une matière aussi tenace et aussi ductile des traces tellement significatives de leur énergie.

C'est comme si le métal avait passé au laminoir ou à la filière lors de son trajet des profondeurs infragranitiques,



d'où il est originaire, jusqu'à la surface. Mais, à coup sûr, ce n'est pas contre les parois pierreuses des canaux d'ascension qu'il a pu se déchirer et se contourner d'une pareille façon. Ces formes rappellent, dit M. Daubrée, d'une manière frappante celles que prennent des masses de fer ou d'acier que brisent les gaz explosifs tels que ceux de la dynamite ou du fulmicoton.

— *Histoire du globe.* M. le professeur Émile Blanchard termine l'exposé de ses preuves de communications terrestres entre l'Asie et l'Amérique pendant l'âge moderne.

« Si l'on se reporte, dit ce savant, aux idées qui naguère régnaient encore touchant l'isolement de l'Amérique, c'est d'abord avec une certaine surprise que l'on constate dans la nature vivante, sur les deux continents, l'Asie et l'Amérique, des ressemblances tout à fait saisissantes. L'union entre les deux mondes n'existait que dans le Nord, probablement au-dessus du 50° degré de latitude. Que l'on suive les parties les plus orientales de l'Asie, le nord du Japon, la Sibérie et le Kamtchatka, où s'avance de la côte américaine, en une péninsule, l'Alaska, comme reliée au Kamtchatka par la chaîne des îles Aléoutiennes, et tout aussitôt on comprendra que des événements géologiques très médiocres ont amené la séparation de terres qui longtemps se trouvèrent unies. En portant le regard vers l'extrême Nord, on ne trouve plus d'autres séparations entre l'ancien et le nouveau monde qu'un simple bras de mer, le détroit de Behring. »

Bien que la faune et la flore de l'Amérique septentrionale et de la Sibérie soient bien distinctes, on trouve dans l'un et dans l'autre monde des spécimens nombreux que M. Blanchard énumère, empruntés à l'un et à l'autre continent.

M. Daubrée répond à cette communication, qui a été écoutée avec le plus vif intérêt, que le pays dont il s'agit est une région volcanique qui a été très bouleversée et qu'il n'est pas douteux, après examen géologique, qu'il y ait eu union intime des deux continents jusqu'à la période moderne.

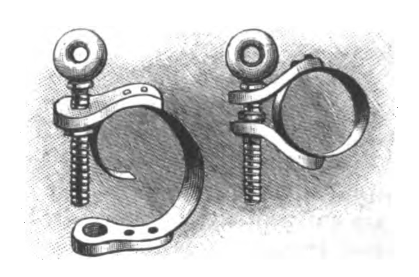
— *Un observatoire au mont Blanc.* M. Janssen annonce à l'Académie que, grâce au concours de quelques généreux donateurs amis de la science, MM. le prince Roland Bonaparte, Raphaël Bischoffsheim, A. de Rothschild et Eiffel, qui ont gracieusement mis à sa disposition les fonds nécessaires pour l'installation d'un petit observatoire au sommet du mont Blanc, la construction de cette station météorologique qui est destinée à rendre certainement des services signalés à la science est aujourd'hui décidée. M. Janssen annonce également que, vu les changements brusques de température à cette hauteur, il va avant toute chose faire opérer un sondage latéral pour se rendre compte de l'épaisseur de la calotte de glace qui recouvre le rocher. Si la glace n'a qu'une épaisseur d'une dizaine de mètres, la construction sera possible, car il est de toute nécessité d'atteindre la roche pour poser des fondations solides capables de braver les tempêtes qui, à certaines époques, règnent presque journellement à cette hauteur.

— *La photographie de la parole.* M. Marey donne l'analyse d'un travail très intéressant de M. Demeny, son collaborateur à la station du parc des Princes.

M. Demeny a pris, à l'aide de la chromophotographie, des épreuves successives de l'image d'une personne prononçant une phrase, et il a mis les images obtenues dans un zootrope. Lorsqu'on tourne l'appareil, on « voit » la personne photographiée ouvrir la bouche, remuer les lèvres et en un mot articuler. Un sourd-muet, habitué à lire ou à deviner plutôt les mots sur les lèvres, auquel ces images ont été soumises, a pu traduire, par l'écriture, une partie de la phrase prononcée. Il n'est pas impossible que cette idée devienne le point de départ d'une méthode nouvelle à appliquer à l'éducation des sourds-muets. En tout cas, c'est le moment ou jamais de conseiller à l'Américain qui prétend avoir trouvé l'explication langage des singes, l'emploi de cette méthode. Elle complètera admirablement les observations obtenues à l'aide du phonographe.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Collier de serrage des joints pour tuyaux en caoutchouc. — Lorsqu'on adapte un tuyau en caoutchouc à un robinet à gaz on est souvent obligé, pour assurer la solidité du joint, de l'entourer d'un fil de fer. Le petit instrument que représente notre gravure remplace avantageusement ce fil de fer. On passe autour du tuyau de caoutchouc le ressort de l'appareil ouvert, et il suffit pour serrer le joint de tourner la vis; les deux pièces de fer qui sont attachées aux extrémités du ressort se rapprochent et assurent une fermeture absolument hermétique et parfaitement étanche.



Palsiphone ou timbre électro-magnétique, *système* Guerre et Martin. — Tel est le nom sous lequel on désigne un avertisseur chantant consistant en un timbre d'acier dont les vibrations sont entretenues électriquement par un électro-aimant.

Le son (bourdon) ainsi obtenu est d'une intensité et d'une pureté remarquables, surtout si on le compare à celui d'un diapason de même période; comme avertisseur, l'appareil donne un appel agréable, musical et non déchirant comme la sonnerie à trembleur.

La stabilité du mouvement vibratoire permet d'en étudier facilement les lois, de déterminer aisément les lignes nodales, etc.

Le principe de cet appareil a été appliqué sous le nom de *palsiphone* à l'entretien des vibrations de tout genre produites par des cordes, des diapasons, des lames, des plaques, etc.; en particulier, il se prête aisément à la construction d'un intrument de musique.

Expériences d'oxydation dans la série de la quinoline. — L'auteur, M. Georgievics, de Bielitz, a soumis à l'oxydation par le permanganate de potasse un certain nombre de dérivés de la quinoline, obtenus par une substitution dans le noyau benzénique, et il tire des résultats obtenus jusqu'ici les conclusions suivantes : 1° les dérivés de la quinoline, provenant d'une substitution dans le noyau benzénique, comme la quinoline ellemême, ne donnent pas en toutes circonstances de l'acide quinolique, quand on les oxyde par du permanganate de potasse; 2° la marche de l'oxydation dépend de la position et de la nature des groupes substitués, et par suite aussi des conditions dans lesquelles elle est conduite.

Comète Wolf. — Cette comète périodique a été retrouvée, le 4 mai dernier, par M. Barnard. Sa position était alors $AR = 22^h 33^m,3$ et $D = + 13° 11'$.

Elle fut découverte le 17 septembre 1884 par M. Wolf, à Heidelberg; sa durée de révolution est d'environ 6,5 ans. Particularité curieuse; elle fut trouvée indépendamment par M. Copeland, à Dun-Echt, le 22 septembre. M. Copeland recherchait, au moyen du spectroscope, des étoiles présentant des spectres intéressants, quand, brusquement et sans s'y attendre, il observa un spectre cométaire : il venait de voir passer devant son appareil la

comète Wolf. Remarquons que cette comète est la deuxième trouvée par M. Barnard depuis le commencement de l'année. La première le fut le 30 mars; elle était de dixième grandeur, et son éclat diminuait rapidement.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

LE DOCTEUR LANNELONGUE

Petit, trapu, la tête dans les épaules, les cheveux grisonnants coupés en brosse, le nez énorme, deux yeux qui pétillent et qui parlent, tel est, au physique, le portrait de l'éminent médecin dont *La Science illustrée* a résumé récemment l'importante communication faite à l'Académie de médecine relativement au traitement de la tuberculose et surtout de la tuberculose chirurgicale.

L'homme, on le voit, n'a pas la séduction de la beauté; l'allure est timide, presque gauche; un fort accent méridional scande fâcheusement le débit.

Ce n'est pas à dire, toutefois, que le Dr Lannelongue ait l'abord désagréable. Loin de là. On sent tout de suite que si les traits laissent un peu à désirer, le cœur est d'or; on devine autour du front trop bas une auréole d'intelligence et de savoir.



Le docteur LANNELONGUE,
né à Castéra (Gers), le 4 décembre 1840.

M. Lannelongue a fait ses études médicales à Paris. Interne des hôpitaux en 1862, il fut l'élève de Broca, qui lui témoigna une affection toute particulière. Vite le succès lui vint : il a la médaille d'or des internes en 1867, il est reçu docteur la même année, et en 1869 il passe son agrégation et se fait nommer chirurgien des hôpitaux.

Le travail, certes, fut pour beaucoup dans cette réussite rapide; mais, M. Lannelongue le reconnaît lui-même, il eut la chance pour auxiliaire. Toute sa vie, le docteur aujourd'hui célèbre « a eu de la chance ». Arrivé pauvre à Paris, il est maintenant très riche.

L'amitié de plusieurs grands hommes — celle de Gambetta, entre autres — lui a aplani mainte difficulté. Enfin, et surtout, il a eu l'heureuse fortune de gagner le cœur et d'obtenir la main d'une femme aimable et charmante entre toutes, d'une femme dont la haute situation devait puissamment contribuer à l'éclat de sa carrière, — j'ai nommé madame veuve de Rémusat.

Membre de l'Académie de médecine depuis 1883, professeur à la Faculté depuis 1884, officier de la Légion d'honneur, le Dr Lannelongue tient aujourd'hui l'un des premiers rangs dans le monde médical.

Professeur de pathologie externe, chirurgien de l'hôpital Trousseau, il a organisé un service modèle pour les maladies chirurgicales de l'enfance et créé un magnifique musée pour l'étude de ces maladies. C'est un maître à la fois novateur et pratique. « Il s'efforce, a dit de lui un de ses collègues (1), de battre en brèche les vieux errements universitaires, pour leur substituer un régime laissant aux chercheurs plus d'indépendance et de spontanéité. Il croit qu'en bonne justice doit triompher, non pas celui qui brille davantage à telle ou telle épreuve, mais celui qui sait avoir la plus haute valeur foncière, même si celui-là se trouble et balbutie ».

Toutefois, il ne suffit pas au Dr Lannelongue d'être l'un des élus de la science, et d'appliquer son intelligence et son activité à la faire progresser, à la répandre et à la rendre plus accessible. Il voudrait aussi être l'un des élus de la politique et batailler à la Chambre en faveur des idées républicaines. Deux fois déjà, il a sollicité dans son département les suffrages populaires; mais deux fois il a été battu par l'un des chefs les plus fougueux du parti conservateur. Il faut espérer que les succès du savant lui feront oublier les insuccès de l'homme politique; on ne peut pas tout avoir en ce bas monde.

Les principales publications du Dr Lannelongue sont les suivantes : *Circulation veineuse des parois auriculaires du cœur* (in-8°, 1867); *Du Pied-bot congénital* (in-8°, 1869); *De l'Ostéomyélite aiguë* (in-8°, 1875); *De l'Ostéomyélite chronique ou prolongée* (in-8°, 1879), en collaboration avec le Dr J. Comby; *Abcès froids et Tuberculose osseuse* (grand in-8°, 1881); *Coxo-tuberculose*, Leçons faites à la Faculté de médecine (in-8°, 1886); *Traité des Kystes congénitaux* (in-8°, 1886), en collaboration avec le Dr Ch. Achard; *Tuberculose vertébrale* (grand in-8°, 1888); *Affections congénitales* (grand in-8°, 1891), en collaboration avec le Dr V. Ménard.

Gaston BONNEFONT.

(1) M. Horace Bianchon, dans les *Profils* publiés par le Supplément du *Figaro*.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.



ART MILITAIRE

LE RÉGIMENT DES CHEMINS DE FER

La récente grève des employés de chemins de fer qui, pendant plusieurs jours, a si vivement et si justement préoccupé le public, a dû sa solution rapide, en grande partie, à l'intervention du *Régiment des chemins de fer*, le 5e génie. Cette circonstance, toute imprévue, a permis à ce corps d'élite de montrer ses aptitudes et de faire préjuger, par les services qu'il a rendus en temps de paix, de ceux qu'il serait susceptible de rendre en temps de guerre.

L'on sait quelle est l'importance capitale de la rapidité de la mobilisation et de la concentration des troupes en cas de déclaration de guerre; l'Allemagne qui, en 1866, avait déjà expérimenté l'utilité d'une préparation complète du service des transports, s'y était attachée également en 1870 et réussit de la sorte à nous surprendre par la promptitude de l'arrivée de son armée sur la frontière. Actuellement, dix grandes voies ferrées allemandes et une quantité de petits tronçons aboutissent aux Vosges, permettant à la totalité de l'effectif de paix de se trouver en deux jours réunie aux points de concentration.

En France, ce n'est que depuis 1871 que le service militaire des chemins de fer a été constitué; avant la guerre, le maréchal Niel avait fait nommer dans ce but une commission, mais sa mort en entraîna la dissolution en même temps que l'oubli du résultat que l'on s'était proposé. Depuis nos défaites, l'état-major général a travaillé; une organisation sérieuse et complète a été créée de toutes pièces et chaque année des perfectionnements de tous genres y ont été introduits tant en ce qui concerne le personnel que le matériel. Le service militaire des chemins de fer est placé dans les attributions de l'état-major général du Ministère de la guerre. En temps de paix, la direction en appartient à une commission supérieure des chemins de fer, composée d'officiers généraux supérieurs de toutes armes, d'ingénieurs et de représentants des compagnies et présidée par un général de division. Outre sa mission de surveillance et de contrôle sur l'exécution des transports en temps de paix, elle est surtout chargée de préparer à l'avance toutes les mesures propres à assurer en temps de guerre le fonctionnement rapide du service. Elle est secondée dans cette partie de son rôle par des commissions existant auprès de chaque grande compagnie et se subdivisant en campagne en *commissions de réseau* d'un nombre variable.

Le régiment des chemins de fer. — La manœuvre des signaux.

Voici pour la direction et la préparation du service. L'exécution incombe à un personnel double : le *régiment des chemins de fer*, d'une part; d'autre part les *sections techniques d'ouvriers de chemins de fer*.

Le régiment des chemins de fer est d'origine

comète Wolf. Remarquons que cette comète est la deuxième trouvée par M. Barnard depuis le commencement de l'année. La première le fut le 30 mars; elle était de dixième grandeur, et son éclat diminuait rapidement.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

LE DOCTEUR LANNELONGUE

Petit, trapu, la tête dans les épaules, les cheveux grisonnants coupés en brosse, le nez énorme, deux yeux qui pétillent et qui parlent, tel est, au physique, le portrait de l'éminent médecin dont *La Science illustrée* a résumé récemment l'importante communication faite à l'Académie de médecine relativement au traitement de la tuberculose et surtout de la tuberculose chirurgicale.

L'homme, on le voit, n'a pas la séduction de la beauté; l'allure est timide, presque gauche; un fort accent méridional scande fâcheusement le débit.

Ce n'est pas à dire, toutefois, que le Dr Lannelongue ait l'abord désagréable. Loin de là. On sent tout de suite que si les traits laissent un peu à désirer, le cœur est d'or; on devine autour du front trop bas une auréole d'intelligence et de savoir.

Le docteur LANNELONGUE,
né à Castéra (Gers), le 4 décembre 1840.

M. Lannelongue a fait ses études médicales à Paris. Interne des hôpitaux en 1862, il fut l'élève de Broca, qui lui témoigna une affection toute particulière. Vite le succès lui vint : il a la médaille d'or des internes en 1867, il est reçu docteur la même année, et en 1869 il passe son agrégation et se fait nommer chirurgien des hôpitaux.

Le travail, certes, fut pour beaucoup dans cette réussite rapide; mais, M. Lannelongue le reconnait lui-même, il eut la chance pour auxiliaire. Toute sa vie, le docteur aujourd'hui célèbre « a eu de la chance ». Arrivé pauvre à Paris, il est maintenant très riche.

L'amitié de plusieurs grands hommes — celle de Gambetta, entre autres — lui a aplani mainte difficulté. Enfin, et surtout, il a eu l'heureuse fortune de gagner le cœur et d'obtenir la main d'une femme aimable et charmante entre toutes, d'une femme dont la haute situation devait puissamment contribuer à l'éclat de sa carrière, — j'ai nommé madame veuve de Rémusat.

Membre de l'Académie de médecine depuis 1883, professeur à la Faculté depuis 1884, officier de la Légion d'honneur, le Dr Lannelongue tient aujourd'hui l'un des premiers rangs dans le monde médical.

Professeur de pathologie externe, chirurgien de l'hôpital Trousseau, il a organisé un service modèle pour les maladies chirurgicales de l'enfance et créé un magnifique musée pour l'étude de ces maladies. C'est un maître à la fois novateur et pratique. « Il s'efforce, a dit de lui un de ses collègues (1), de battre en brèche les vieux errements universitaires, pour leur substituer un régime laissant aux chercheurs plus d'indépendance et de spontanéité. Il croit qu'en bonne justice doit triompher, non pas celui qui brille davantage à telle ou telle épreuve, mais celui qui sait avoir la plus haute valeur foncière, même si celui-là se trouble et balbutie ».

Toutefois, il ne suffit pas au Dr Lannelongue d'être l'un des élus de la science, et d'appliquer son intelligence et son activité à la faire progresser, à la répandre et à la rendre plus accessible. Il voudrait aussi être l'un des élus de la politique et batailler à la Chambre en faveur des idées républicaines. Deux fois déjà, il a sollicité dans son département les suffrages populaires; mais deux fois il a été battu par l'un des chefs les plus fougueux du parti conservateur. Il faut espérer que les succès du savant lui feront oublier les insuccès de l'homme politique; on ne peut pas tout avoir en ce bas monde.

Les principales publications du Dr Lannelongue sont les suivantes : *Circulation veineuse des parois auriculaires du cœur* (in-8°, 1867); *Du Pied-bot congénital* (in-8°, 1869); *De l'Ostéomyélite aiguë* (in-8°, 1875); *De l'Ostéomyélite chronique ou prolongée* (in-8°, 1879), en collaboration avec le Dr J. Comby; *Abcès froids et Tuberculose osseuse* (grand in-8°, 1881); *Coxo-tuberculose*, Leçons faites à la Faculté de médecine (in-8°, 1886); *Traité des Kystes congénitaux* (in-8°, 1886), en collaboration avec le Dr Ch. Achard; *Tuberculose vertébrale* (grand in-8°, 1888); *Affections congénitales* (grand in-8°, 1891), en collaboration avec le Dr V. Ménard.

Gaston BONNEFONT.

(1) M. Horace Bianchon, dans les *Profils* publiés par le Supplément du *Figaro*.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ART MILITAIRE

LE RÉGIMENT DES CHEMINS DE FER

La récente grève des employés de chemins de fer qui, pendant plusieurs jours, a si vivement et si justement préoccupé le public, a dû sa solution rapide, en grande partie, à l'intervention du *Régiment des chemins de fer*, le 5e génie. Cette circonstance, toute imprévue, a permis à ce corps d'élite de montrer ses aptitudes et de faire préjuger, par les services qu'il a rendus en temps de paix, de ceux qu'il serait susceptible de rendre en temps de guerre.

L'on sait quelle est l'importance capitale de la rapidité de la mobilisation et de la concentration des troupes en cas de déclaration de guerre; l'Allemagne qui, en 1866, avait déjà expérimenté l'utilité d'une préparation complète du service des transports, s'y était attachée également en 1870 et réussit de la sorte à nous surprendre par la promptitude de l'arrivée de son armée sur la frontière. Actuellement, dix grandes voies ferrées allemandes et une quantité de petits tronçons aboutissent aux Vosges, permettant à la totalité de l'effectif de paix de se trouver en deux jours réunie aux points de concentration.

En France, ce n'est que depuis 1871 que le service militaire des chemins de fer a été constitué; avant la guerre, le maréchal Niel avait fait nommer dans ce but une commission, mais sa mort en entraîna la dissolution en même temps que l'oubli du résultat que l'on s'était proposé. Depuis nos défaites, l'état-major général a travaillé; une organisation sérieuse et complète a été créée de toutes pièces et chaque année des perfectionnements de tous genres y ont été introduits tant en ce qui concerne le personnel que le matériel. Le service militaire des chemins de fer est placé dans les attributions de l'état-major général du Ministère de la guerre. En temps de paix, la direction en appartient à une commission supérieure des chemins de fer, composée d'officiers généraux supérieurs de toutes armes, d'ingénieurs et de représentants des compagnies et présidée par un général de division. Outre sa mission de surveillance et de contrôle sur l'exécution des transports en temps de paix, elle est surtout chargée de préparer à l'avance toutes les mesures propres à assurer en temps de guerre le fonctionnement rapide du service. Elle est secondée dans cette partie de son rôle par des commissions existant auprès de chaque grande compagnie et se subdivisant en campagne en *commissions de réseau* d'un nombre variable.

Voici pour la direction et la préparation du service. L'exécution incombe à un personnel double : le *régiment des chemins de fer*, d'une part; d'autre part les *sections techniques d'ouvriers de chemins de fer*.

Le régiment des chemins de fer est d'origine

Le régiment des chemins de fer. — La manœuvre des signaux.

récente; il a réuni les compagnies techniques, autrefois affectées chacune à un des quatre régiments du génie et rattachées en temps de paix au 1er de l'arme, à Versailles, en un corps spécial qui a pris le numéro 5. Ce corps, recruté principalement parmi les employés des compagnies appelés par la conscription, puise dans son origine même une aptitude première très réelle que développe ensuite l'instruction toute technique donnée aux hommes. A l'imitation des Allemands qui, depuis longtemps déjà, ont une ligne militaire spéciale, allant de Berlin au champ de manœuvres de Zossen, exploitée par leurs troupes de chemins de fer, nous avons sur la ligne de l'État une certaine étendue de la voie dont l'exploitation est entièrement confiée à un détachement du 5e génie sous la direction de ses officiers. De Chartres à Orléans, toutes les stations sont occupées par des soldats sur une longueur de 76 kilomètres, comprenant treize stations. La gare la plus importante est Patay : le chef du service est un lieutenant; des sous-officiers occupent les emplois principaux et les postes dangereux; les simples soldats sont préposés au maniement des aiguilles, aux signaux, au chargement et déchargement des marchandises. Les sapeurs de chemins de fer, ainsi préparés, sont destinés à fournir en campagne des détachements pour les opérations de construction, destruction, réparation de voies ferrées. En cas de nécessité ils exploitent provisoirement le réseau, le service étant assuré jusqu'aux stations de transition, c'est-à-dire jusqu'au point où le territoire sur lequel se meut l'armée commence, par le personnel ordinaire des compagnies sous les ordres de la délégation, de la *commission militaire supérieure des chemins de fer aux armées*. Les cadres du régiment sont complétés au moment de la mobilisation à l'aide des hommes de la réserve restés au service des compagnies de chemins de fer.

A côté du régiment des chemins de fer, fonctionnant dès le temps de paix, il existe, en prévision du temps de guerre, neuf *sections techniques d'ouvriers de chemins de fer de campagne*, organisées avec les ressources ordinaires des six grandes compagnies ou, pour parler plus simplement, disons que le personnel des compagnies se trouve, dès le premier jour de la mobilisation, complètement militarisé et placé sous l'autorité immédiate de la direction des chemins de fer de campagne. Les sections sont formées de la façon suivante :

1re et 2e	section,	personnel	du Paris-Lyon-Méditerranée.
3e	section,	—	de l'Orléans.
4e	—	—	de l'Ouest.
5e	—	—	du Nord.
6e	—	—	de l'Est.
7e	—	—	du Midi.
8e	—	—	de l'Est, de l'Ouest et du Nord.
9e	—	—	de l'État.

Chacune des sections est commandée par un ingénieur en chef des chemins de fer et comprend quatre services : service central, service du mouvement, service de la voie, service de la traction, en tout 1.273 agents, soit pour les neuf sections près de 12,000 hommes. Chaque section peut exploiter environ 300 kilomètres de ligne ; elle forme un corps distinct, ayant sa hiérarchie spéciale, sans assimilation avec la hiérarchie militaire proprement dite.

L'uniforme des sections techniques présente une grande analogie avec celui des troupes du génie. Quoiqu'ils ne soient pas assimilés, les ouvriers et chefs de service sont, au point de vue des préséances et des honneurs, classés en quatre catégories : soldats, sous-officiers, officiers subalternes, officiers supérieurs et portent des galons d'une forme spéciale. Du reste, à plusieurs reprises, on a pu voir cet uniforme lors de la mobilisation d'une de ces sections, et particulièrement l'an dernier où l'une d'elles a accompli une période d'instruction sur la ligne de Lons-le-Saunier à Champagnole.

Il avait été question un instant, au cours de la récente grève, de décréter la mobilisation des sections techniques de chemins de fer pour ne pas laisser en souffrance le service des transports des voyageurs et des marchandises et surtout de la correspondance. Cette mesure, absolument illégale, eût évidemment remédié momentanément aux difficultés de la situation, mais eût été pleine de dangers en cas de guerre. L'application du régiment des chemins de fer aux besoins ordinaires des compagnies a permis d'assurer d'une façon aussi rapide, et du moins légale, les services en souffrance.

En ce qui concerne le matériel, le ministre de la Guerre, d'accord avec les compagnies, a fait construire dans toutes les gares importantes, auprès de toutes les villes de garnison, des quais d'embarquement, généralement couverts, munis de rampes d'accès, qui, arrivant à la hauteur du plancher des wagons, permettent d'embarquer rapidement, et sans besoin de machines ou d'appareils spéciaux, les voitures, pièces d'artillerie, fourgons et chevaux.

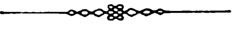
Le matériel roulant est celui que les compagnies emploient, en temps ordinaire, sauf quelques aménagements spéciaux toujours prêts et faciles à faire. Ce matériel doit sans cesse être tenu à la disposition du ministre de la Guerre, qui adresse une réquisition aux compagnies, aussitôt qu'il y a lieu, par l'intermédiaire de son collègue des Travaux publics.

La réquisition porte, non seulement sur la voie et les véhicules, mais donne également le droit d'employer les dépendances des gares et des lignes, les fils télégraphiques, etc...

On a calculé que pour le transport d'un corps d'armée sur le pied de guerre, personnel et matériel, il fallait environ 110 trains de 40 voitures : une division d'infanterie, à elle seule, en exige 30 environ.

Telle est, rapidement esquissée, l'organisation de notre service militaire des chemins de fer; sans forfanterie, on peut dire qu'il est à la hauteur du rôle capital qu'il aurait à remplir, soit en ce qui concerne la rapidité de la concentration, soit au point de vue du concours à apporter aux mouvements et aux ravitaillement des troupes en campagne.

A. FROMENT.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE [1]

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

III. — L'INSOLATION (SUITE).

D'aucuns vous diront : si vous avez affaire à un cliché très intense, tirez-le au soleil ; si vous avez affaire à un cliché de transparence moyenne, tirez-le à l'ombre.

Il en est un peu de ce conseil comme de celui qui consiste à dire qu'un cliché est suffisamment développé lorsqu'on voit apparaître les grands noirs au dos de la plaque. Cette manière de faire peut donner quelquefois des résultats passables, bons même, mais quelquefois seulement.

L'examen de la seconde question nous amènera plus sûrement à savoir comment nous devons opérer. Je dirai, toutefois, avant de commencer cet examen, que les épreuves complètement tirées au soleil perdent beaucoup de leur force dans les différents bains qui succèdent à l'insolation.

Après avoir imprimé, viré et fixé quelques épreuves vous-même, vous vous apercevrez vite que le temps de l'insolation a une influence capitale sur la tonalité finale de l'épreuve.

Si vous laissez un morceau de papier sensibilisé à la lumière libre, vous le verrez prendre successivement un ton bleu-rosé très pâle, puis bleu pâle, bleu-pourpre clair, pourpre foncé, noir, noir-gris métallisé, noir-olive.

(1) Voir les nos 157 à 194.

Le régiment des chemins de fer. — Le chargement d'un wagon.

Sous le cliché ces colorations subissent certaines modifications de teinte, surtout entre le bleu-rosé très pâle et le pourpre clair. Les différents tons que je viens d'énumérer se retrouvent bien en majorité sur l'épreuve, puisqu'ils correspondent à tout ce qui n'est pas l'ombre rigoureuse et leur ensemble forme, en réalité, la tonalité générale de l'impression. Mais cette tonalité, forcément pourprée, peut emprunter sa teinte dominante à l'un des deux constituants de la couleur pourpre, c'est-à-dire au rouge ou au bleu. Or un peu de pratique vous prouvera que si la couleur rouge domine, c'est-à-dire si l'épreuve a un aspect rouilleux, elle vous donnera, en résultat final un ton désagréable à l'œil et manquant d'harmonie. De plus, vous remarquerez que ce ton rouilleux se montre toujours sur les épreuves rapidement imprimées.

Cette remarque vous conduira tout naturellement à conclure : qu'une insolation lente empêchera la production de cette teinte de rouille, affectant surtout les hautes lumières. C'est donc la non-production de cette teinte qui devra vous guider dans la manière d'exposer votre châssis.

Si, tiré au soleil, un cliché ne communique pas la teinte rouille à la positive, vous pouvez continuer à tirer au soleil. Agissez de même pour le cliché tiré à l'ombre.

Si, dans le premier cas, la teinte rouille se produit il faudra tirer le cliché à l'ombre ; si dans le second cas elle se produit également, continuez de tirer à

l'ombre en couvrant votre châssis, soit avec un verre dépoli, soit avec une ou plusieurs feuilles de papier transparent végétal ou à copie de lettres, soit encore avec un verre coloré.

Voici à ce sujet une petite aventure qui m'est arrivée. J'avais à tirer la négative douce et un peu faible d'un portrait. N'ayant pas sous la main, pour l'instant, de verre dépoli ni de papier à copie de lettres, j'eus l'idée de me servir de plaques au gélatino-bromure d'argent, non impressionnées que j'avais mises au rebut, attendu que la boîte qui les renfermait s'était trouvée, par accident, dans un endroit humide. Ces plaques, abandonnées à la lumière depuis quelque temps, offraient une coloration légèrement verdâtre, et donnaient l'effet d'un verre dépoli teinté de cette nuance. L'épreuve fut très longue à venir, mais elle me donna de très belles relations de tons et surtout des noirs d'une intensité que je n'espérais point.

A quelques jours de là je renouvelai l'expérience en substituant à la plaque un verre dépoli, sur lequel je superposai un verre verdâtre. Même résultat. Je renouvelai encore l'expérience, en enlevant le verre dépoli, et en ne mettant sur le châssis-presse qu'un verre franchement vert, mais d'un vert tirant sur le bleu, attendu que les rayons jaunes n'impressionnent pas le papier sensibilisé, et j'eus la satisfaction de constater que les tons noirs venaient avec une richesse extrême.

Avis à ceux qui veulent obtenir de belles épreuves.

Du reste, ces constatations que j'ai pu faire par hasard, d'autres les ont faites par une cause analogue ou tout autre. Dans la séance du mois de novembre 1890 de la *Société française de Photographie*, M. le secrétaire de cette société s'exprimait ainsi :

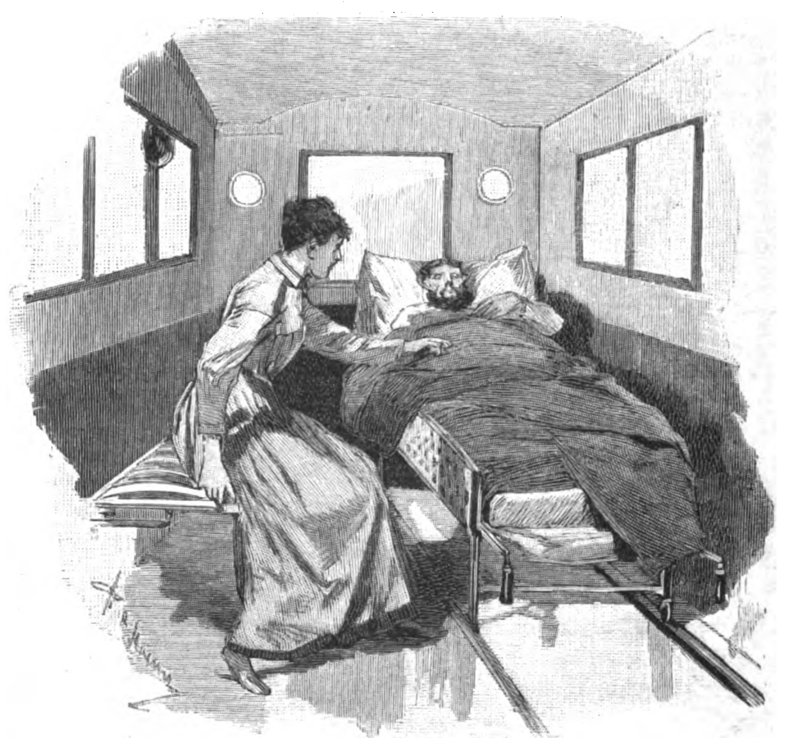
« On s'occupe en Angleterre de l'effet produit sur le tirage des épreuves positives par l'impression à travers des milieux colorés. M. Bridge, d'après le *Moniteur de la Photographie*, emploie depuis 1873 une feuille de gélatine colorée en vert ou en rouge pâle pour tirer les clichés trop faibles, et dit être très satisfait de cette méthode.

« A l'*Association photographique de Londres et de la province*, où l'on s'est occupé de cette question, il résulte de la discussion et des expériences rapportées que l'on obtient un peu plus de détails et un virage plus facile par l'impression à travers un verre vert. Cet effet semble plus marqué avec les papiers sensibles du commerce qu'avec le papier qui vient d'être fraîchement sensibilisé.

« D'un autre côté, M. Debenham (W.-E.) dit à la *Société photographique de la Grande-Bretagne* qu'il a constaté que le verre d'une teinte verte foncée atténuait les contrastes du cliché et permettait d'obtenir dans les parties noires des détails qui autrement auraient été perdus, et il recommande de ne pas s'en servir pour les clichés légers.

« Ces divergences d'opinion peuvent tenir aux diverses nuances des verres employés. Il y a donc là une étude intéressante à faire (1). »

C'est absolument mon avis et je ne saurais trop vous engager à marcher dans cette voie, qui peut aider considérablement à la reproduction de l'épreuve artistique.



LE TRANSPORT DES CONTAGIEUX. — Le brancard formant lit.

(*à suivre.*) Frédéric DILLAYE

———

HYGIÈNE PUBLIQUE

LE TRANSPORT DES CONTAGIEUX
DANS PARIS

Le conseil municipal de Paris s'est occupé dernièrement de la question de désinfection — désinfection des appartements, vêtements, linge, etc. — qui est si importante au point de vue de la santé publique. Déjà un grand pas avait été fait dans cette voie par l'établissement de stations de voitures pour le transport des contagieux.

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, année 1890, n° 11, p. 319.



Autrefois une mère, par exemple, qui avait à conduire à l'hôpital son enfant malade, sautait sans scrupule dans le premier fiacre qu'elle voyait passer. Il n'en est plus ainsi; la mère se rend à la station des voitures pour contagieux, et le directeur de cette dernière n'a plus qu'à se mettre au téléphone et à prévenir l'hôpital désigné qu'une voiture va lui amener un malade.

Je ne vous apprendrai rien en vous disant que ce service est appelé à diminuer dans des proportions énormes la mortalité par la contagion des maladies infectieuses, maladies dont vous et les vôtres pouvez prendre les germes dans les voitures de place, les omnibus, les tramways.

Voici une mère accompagnée de son bébé. Elle hèle un cocher, saute en voiture. Cette voiture, une heure avant, conduisait à l'hôpital un enfant que le croup étouffait... Hélas! que de bébés respireront la mort dans cette voiture!

C'est à ces dangers que les stations de voitures pour le transport des contagieux doivent nous arracher.

Il y a deux stations municipales à Paris: une, rue de Staël; l'autre, rue de Chaligny.

Dans chaque station, se trouvent cinq ou six voitures affectées spécialement au transport des fiévreux, des varioleux, des diphtériques, etc. Présentez-vous au directeur de l'une de ces stations, avec l'ordonnance d'un médecin, et aussitôt une voiture est mise à votre disposition. Ou bien encore adressez-vous au commissaire de police de votre quartier; ce magistrat se chargera de prévenir le directeur de la station.

Les malades, couchés sur un lit, ou commodément installés dans un fauteuil, sont toujours accompagnés par une infirmière pendant le trajet de leur domicile à l'hôpital.

Après chaque voyage, la voiture est désinfectée; elle est lavée avec une solution étendue de bichlorure de mercure. Inutile de vous dire que les voitures sont appropriées pour cela: ni étoffes, ni cuirs, ni sangles; les parois sont en tôle. Les matelas passent ou doivent passer, après chaque voyage, à l'étuve de désinfection.

Pour qui visite les deux stations qui relèvent de la « Ville de Paris », jette les yeux sur les voitures, les écuries, les salles de désinfection, etc., tout paraît installé dans les meilleures conditions.

La préfecture de la Seine a aussi des voitures spéciales pour le transport des contagieux. Ce service est assez bien organisé; il a donné déjà d'excellents résultats, bien que le budget qui lui est affecté soit très minime.

C'est grâce à ces mesures préventives que nous avons vu les épidémies disparaître dans Paris. Toute personne atteinte de maladie contagieuse étant immédiatement emmenée à l'hôpital où elle est dirigée vers les pavillons d'isolement affectés à chaque maladie, tous ceux qui l'entouraient sont par cela même soustraits aux causes de la contagion. On voit quels services rend cette organisation surtout pour les cités ouvrières où les règles de l'hygiène sont rarement suivies dans leur rigueur.

LE TRANSPORT DES CONTAGIEUX.
Le brancard formant fauteuil.

LE TRANSPORT DES CONTAGIEUX. — La voiture.

VARIÉTÉS

—

Puissance et diversité de la Suggestion [1]

On pourrait définir la suggestion : une bonne foi qui fait des miracles. N'a-t-on pas écrit aussi que la foi soulève les montagnes ?

Nous verrons dans le cours de ce travail que la suggestion ne possède pas une puissance moindre et que rien ne peut échapper, vraisemblablement, à son influence.

D'abord, un exemple général. Nous éviterons ainsi les redites.

La personne à endormir est assise devant nous. Nous la prions de nous regarder et de penser au sommeil — ceci seulement pour la première hypnotisation. — Nous ajoutons qu'elle sentira ses paupières se fatiguer, et qu'elle s'assoupira, peu à peu, lentement

L'événement prévu se réalise. Le sujet sent tout à coup ses yeux clignoter; une larme emplit le globe oculaire qui se convulse vers le haut, les paupières se ferment une seconde, puis se relèvent brusquement pour se refermer ensuite comme frappées par une lumière trop vive; une vague somnolence s'empare du cerveau du sujet qui, à la fin, repose, calme, la tête un peu penchée sur le dossier de la chaise, la respiration douce et régulière.

Nous avons provoqué l'état que l'école de la Salpêtrière appelle : la léthargie.

Par parenthèse, la classification en trois états : léthargie, catalepsie et somnambulisme, n'a rien d'absolu, et l'école de Nancy est plutôt dans le vrai quand elle fait dépendre ces classifications de toute une série de causes.

M. Gilles de La Tourette (2), qui se réclame de M. Charcot, soutient notamment que pendant l'état cataleptique on peut, en fermant un œil, produire l'hémiléthargie du côté où l'œil est fermé, la catalepsie persistant du côté opposé. Il ajoute que si l'on abaisse les deux paupières, le sujet tombe en résolution complète et qu'il est plongé dans l'état léthargique, puisqu'il passe en somnambulisme par une friction sur le vertex.

Nous avons vainement cherché à obtenir les résultats annoncés par l'honorable écrivain. Mais, en les supposant exactes, ces métamorphoses nous intéressaient à un autre titre. La suggestion n'y avait-elle pas son petit mot à dire ? Apparemment, et notre insuccès nous a permis de conclure que nos sujets ne passaient pas de la catalepsie à la léthargie et de la léthargie au somnambulisme tout simplement parce que leur éducation n'avait jamais porté sur ces troubles fonctionnels.

Cette déception signalée, revenons à l'espèce qui nous intéresse. Nous disons à la personne endormie :

« Vous dormez, ouvrez les yeux et levez-vous ! »

Le sujet obéit ponctuellement. Cette phase nouvelle de l'expérience est appelée par M. Charcot et ses disciples : l'état de somnambulisme.

Sous les réserves énoncées quant aux trois états de la Salpêtrière, nous constatons que nous voici en relation immédiate avec le sujet. Celui-ci nous entend et nous répond.

Alors commence un entretien très curieux entre le magnétisé et le magnétiseur.

— Quels sont vos noms et où demeurez-vous ?

— Je m'appelle Anna B... Je suis modiste, j'habite rue de la Montagne.

— C'est une erreur, votre nom est Joseph, vous êtes clairon à l'armée, dans l'armée belge, et vous faites partie de la 3e compagnie du 2e bataillon caserné à Anvers. Allons ! voici les troupes. Elles se mettent en marche. En avant !

Et, sous l'empire de l'hallucination provoquée par ces paroles, Anna B... approche les mains de la bouche comme pour tenir une trompette, puis affectant l'allure martiale du soldat, elle avance fièrement, sonnant du clairon, à la tête d'une armée imaginaire.

Si on l'interroge, elle répondra qu'elle se nomme Joseph, qu'elle fait partie de l'armée et qu'elle est clairon à la 3e compagnie du 2e bataillon en résidence dans la grande cité maritime belge...

Le tableau change.

— Vous n'êtes plus Joseph, mais Berthe. Vous avez seize ans, vous vous promenez dans un jardin. Les oiseaux chantent, les fleurs s'épanouissent, les arbustes et les haies frissonnent sous les baisers d'avril. Votre poitrine se dilate aux caresses de l'air pur, vous rêvez d'amour.

Et Joseph disparaît sans qu'il en reste trace. Le militaire rude et claironnant fait place à une jeune fille gracieuse, aux airs langoureux, à la taille ondulante, qui, promenant sa rêverie dans des allées pleines de parfums, s'arrête de-ci de-là pour cueillir dans la mousse des fleurettes qu'elle lie à son corsage ou dont elle fait un bouquet. Quelquefois, elle penche la tête comme pour écouter mieux un chant lointain de fauvette à tête noire ou le murmure d'une source jasant au milieu des pierres. L'illusion est complète : Anna B... n'a plus ses quarante ans, sa démarche lourde de paysanne, sa taille épaisse, son indifférence de la mode... C'est une jeune fille coquette, alerte, au pas léger, souple et qui, nouvelle Marguerite, songe, dans un parc inondé de lumière, à quelque nouveau Faust.

Mais la voix fatale vient de résonner encore.

— Vous êtes pompier, la maison est en flammes. Au feu !

Et vite, très vite, car le temps presse et l'incendie gagne, Anna B... se précipite aux pompes. Elle s'agite en des mouvements désordonnés, manœuvre avec une rapidité qui fait éclater à son front des gouttes de sueur, quitte brusquement sa place pour s'élancer au milieu des planchers croulants, des plafonds qui s'effondrent et des escaliers tordus en spi-

(1) Cette étude est extraite d'un ouvrage de M. Albert Bonjean, publié en 1 vol. in-8 par la librairie Félix Alcan et qui a pour titre : *L'Hypnotisme, ses rapports avec le droit et la thérapeutique.*

(2) *L'Hypnotisme et les états analogues au point de vue médico-légal,* par le Dr Gilles de La Tourette. Paris.



rale, enlève au sinistre un enfant au berceau et continue son œuvre de sauvetage et d'héroïsme avec la même fièvre et le même sublime dévouement.

C'est la suggestion qui a opéré ces métamorphoses.

(*à suivre.*) Albert BONJEAN.

Science expérimentale et Recettes utiles

Limonade sèche. — Il est facile, quand on ne sort pas de chez soi, de se faire de la limonade avec du sucre et du citron, mais les gens qui voyagent n'ont point cette facilité. Aussi, est-ce surtout pour eux que la limonade sèche a été inventée et que les pharmaciens la vendent par petits paquets.

Avec 500 grammes de sucre et 16 grammes d'acide citrique que l'on mêle bien ensemble, au moyen du mortier et du pilon, on obtient la limonade sèche qu'on peut renfermer dans une boîte et porter sur soi pendant les journées chaudes.

Une cuillerée à café de cette poudre dans un verre d'eau vous donne une boisson agréable.

Pate dentifrice. — Dissolvez 2 grammes de carmin dans quelques gouttes d'ammoniaque et mélangez avec 150 grammes de chaux précipitée et 50 grammes de racine d'iris en poudre impalpable; ajoutez au mélange 150 grammes de savon blanc en poudre, 10 grammes d'essence de menthe anglaise, 5 grammes d'essence de cannelle, puis passez au tamis pour assurer l'homogénéité du mélange. Remettez alors dans le mortier et avec quantité suffisante de glycérine, faites une pâte dure, dont vous formerez des pains ou que vous mettrez en pâte.

Un autre parfum pour la pâte se compose de : essence de menthe, 10 grammes ; essence de citron, 10 grammes et essence de cannelle, 5 grammes.

Vernis pour nettoyer le bois, le marbre, la toile cirée, etc. :

Jus de citron	80	grammes.
Huile de lin	400	—
Fécule de pommes de terre	64	—

On secoue fortement ces matières dans une bouteille.

LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

L'HÉRITAGE DU FERMIER

Un fermier laisse, en mourant, un champ carré contenant douze arbres disposés comme l'indique la figure 1, et demande dans son testament que ce champ soit partagé entre ses quatre fils de telle manière que chacun d'eux ait une égale superficie de terrain et un même nombre d'arbres. Comment les enfants s'y prendront-ils pour exécuter la volonté de leur père?

Ce problème est du domaine de la géométrie; toutefois on ne le résoudra pas sans chercher quelque temps, encore faudra-t-il dépenser plus d'ingéniosité que de savoir. Le lecteur se convaincra qu'il n'est point facile en le proposant à quelques amis; plus d'un jettera sa langue au chat, comme disent les bonnes gens.

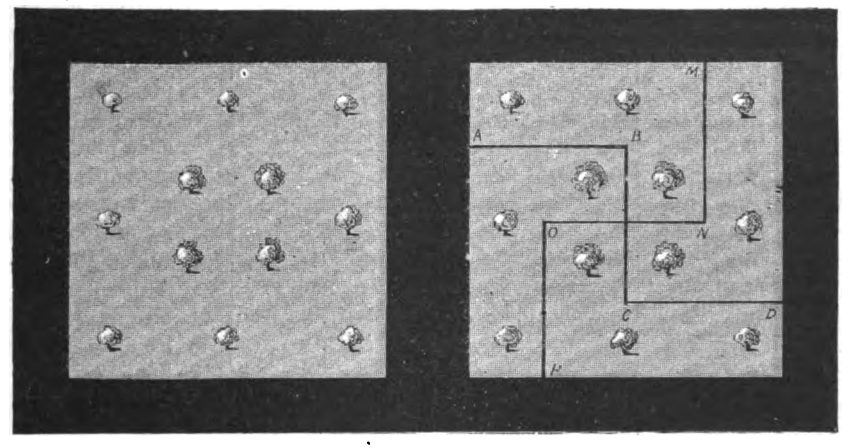


Fig. 1. Fig. 2.
L'HÉRITAGE DU FERMIER.

La figure 2 donne la solution de la question. Les lignes droites MN, BC et OP, suffisamment prolongées, diviseraient le champ en quatre rectangles verticaux égaux; les lignes droites AB, ON et CD, suffisamment prolongées, diviseraient le même champ en quatre rectangles horizontaux égaux. Les quatre parties du champ qui reviennent respectivement à chacun des enfants du fermier sont ABNM, MNCD, POCD et ABOP. Il y a bien trois arbres dans chacune de ces parties; et ces parties sont bien égales, car chacune d'elles se compose de quatre carrés semblablement disposés et égaux au seizième du grand carré.

Dr Paul SAPIENS.

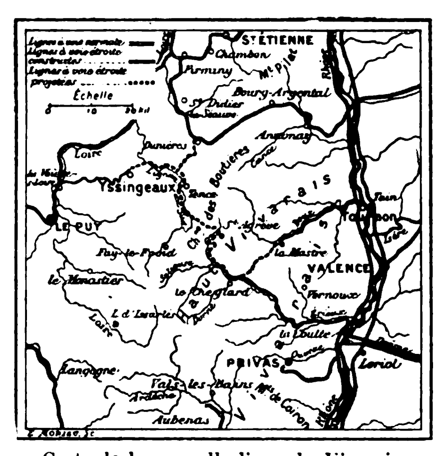
GÉNIE CIVIL

LA NOUVELLE LIGNE DU VIVARAIS

Si, comme l'a dit notre grand géologue Élie de Beaumont, dans une page devenue classique, le plateau central de la France joue dans l'économie du pays le rôle d'une sorte de pôle répulsif, dispersant à tous les points de l'horizon ses eaux et ses habitants, c'est un rôle tout inverse qu'il remplit vis-à-vis des amis de la nature. Ils viennent, tous les ans plus nombreux, fuyant, quand l'été est venu, la lourde atmosphère des vallées, y respirer l'air pur et vivifiant des sommets et s'y reposer les yeux sur de frais paysages, distraits, émerveillés à chaque pas par des scènes tour à tour gracieuses et grandioses.



Les fidèles de la montagne française par excellence nous sauront donc gré de leur signaler un nouvel et facile accès à leur sanctuaire préféré. C'est par le talus du plateau central bordant le Rhône, qui, chacun le sait, porte du col de Naurouse au val du Gier le nom générique de Cévennes, que les chemins de fer du Vivarais en accomplissent l'ascension. Comme le montre notre carte, leur point de départ sur la grande route de la civilisation ouverte par la vallée du Rhône est double : Tournon au nord, LaVoulte au sud ; mais les deux tronçons se réunissent au Cheylard, avant l'effort suprême de la montée au faîte des eaux, et forment une ligne unique qui, traversant les hauts plateaux couverts de neige pendant de longs mois, va se terminer au val supérieur de la Loire, dans les environs du Puy-en-Velay, après avoir détaché, vers la ligne de Firminy à Annonay, un embranchement destiné à donner au réseau un débouché sur Saint-Étienne, le grand centre industriel de la région.

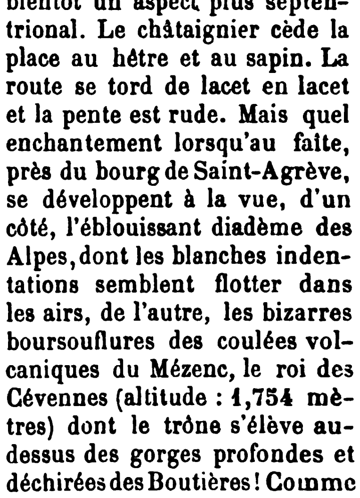


Carte de la nouvelle ligne du Vivarais.

Ce réseau, concédé à la compagnie de chemins de fer départementaux, constitue l'application la plus étendue en pays de montagne du système de la voie étroite. Il intéressera les ingénieurs à ce titre ainsi que par les importants travaux exigés par la nature tourmentée de la région qu'il traverse. Trois sections sont actuellement construites : Yssingeaux à La Voulte-sur-Loire (22 kilomètres), Tournon à La Mastre (32 kilomètres), La Voulte-sur-Rhône au Cheylard (46 kilomètres) : les deux premières sont ouvertes au public, la troisième le sera très prochainement. Les travaux ont été exécutés, sous la haute direction de M. Floquet, directeur de la construction, par MM. Rambaud et Vieilliard, ingénieurs, chefs de service. Nous ne tenterons pas une description détaillée du pays traversé, voulant laisser aux touristes la satisfaction d'y faire des découvertes. Il nous suffira, pour leur inspirer le désir de le visiter, de leur dire quelle variété d'aspects ils y rencontreront.

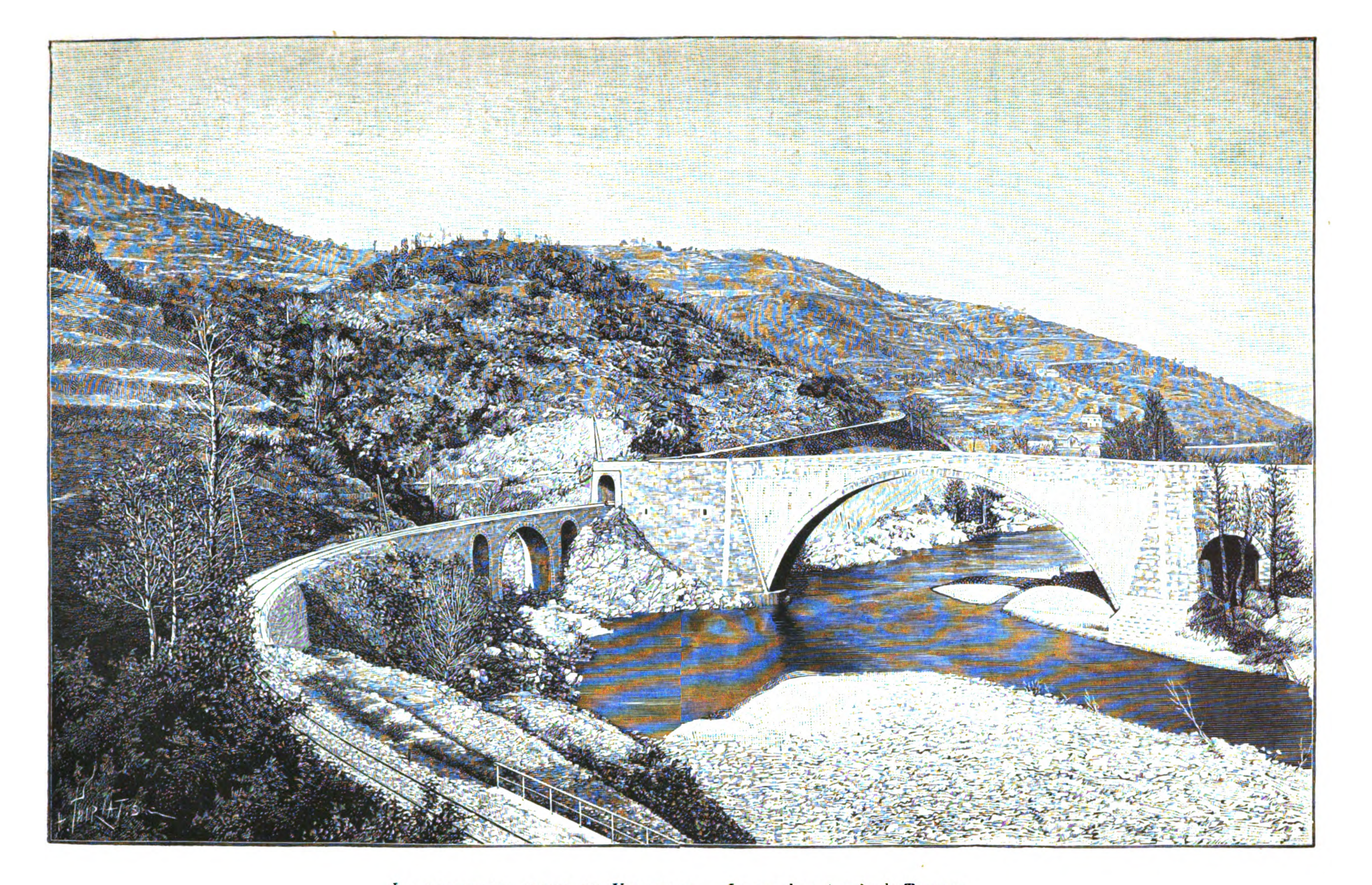
A Tournon, la nouvelle ligne, après avoir emprunté quelque temps la voie de la Compagnie P.-L.-M., grâce à l'interposition d'un troisième rail, quitte la vallée du Rhône, où bruissent incessamment les trains rapides, pour entrer dans la vallée du Doux, qui lui donne accès au sein de la montagne. C'est d'abord un paysage riant et tout méridional : vignes, mûriers et figuiers s'échelonnent sur les terrasses dorées par le soleil. Mais, après la traversée du grand pont, œuvre hardie (50 mètres d'ouverture) que représente notre gravure, le paysage devient subitement austère. Nous entrons dans les gorges abruptes et sauvages où le Doux a fait rage lors des inondations de septembre dernier, s'élevant dans les parties resserrées à plus de 10 mètres au-dessus de l'étiage, déracinant les arbres et roulant les quartiers de rocher avec un épouvantable fracas. Dans ce parcours d'une longueur de 7 kilomètres, la ligne, constamment suspendue au-dessus du torrent, dont elle ne réussit à suivre les méandres que grâce à sa flexibilité de voie étroite, n'est qu'une suite ininterrompue d'ouvrages d'art, et l'esprit reste frappé de la somme énorme de travail qui a été nécessaire pour établir une voie ferrée dans des parages si tourmentés. Après les « Étroits », le paysage devient moins sévère : c'est une série de bassins verdoyants succédant à des corniches de rochers où s'accroche la voie ; le mûrier disparaît et le châtaignier aux pittoresques frondaisons fait son apparition sur les croupes qui s'étagent de plus en plus élevées.

A la petite ville de La Mastre, où s'arrête provisoirement le chemin de fer, la montée s'accentue et le paysage prend bientôt un aspect plus septentrional. Le châtaignier cède la place au hêtre et au sapin. La route se tord de lacet en lacet et la pente est rude. Mais quel enchantement lorsqu'au faîte, près du bourg de Saint-Agrève, se développent à la vue, d'un côté, l'éblouissant diadème des Alpes, dont les blanches indentations semblent flotter dans les airs, de l'autre, les bizarres boursouflures des coulées volcaniques du Mézenc, le roi des Cévennes (altitude : 1,754 mètres) dont le trône s'élève au-dessus des gorges profondes et déchirées des Boutières ! Comme le paysage et le climat ont changé depuis Tournon, d'où nous ne sommes, à vol d'oiseau, qu'à 35 kilomètres, bien que les circuits du chemin de fer et de la route aient presque doublé cette distance, mais à partir d'où nous sommes montés verticalement de 1,000 mètres ! Ce ne sont plus que pâturages et forêts de sapins. C'est la région des tourmentes, où la bise a massé les « congères », ces sortes de dunes de neige où peut être englouti le voyageur imprudent.



Après avoir traversé ces parages, inhospitaliers en hiver, mais dont le séjour est délicieux quand l'été pèse de tout son poids sur le bas pays, nous gagnons la vallée tour à tour riante et sauvage du Lignon Vellave dont les gorges sinueuses nous mènent au pied du plateau d'Yssingeaux. C'est dans cette ville que nous retrouvons le chemin de fer à voie étroite qui nous descend à la vallée de la Loire par une pente rapide, au flanc de la montagne, franchissant sur de hauts viaducs une série de vallons pleins de détails pittoresques, dans une région volcanique d'un grand intérêt pour le géologue, et qui vient se terminer près du Puy-en-Velay, ce paradis des touristes. Nous ne saurions trouver meilleur lieu de repos après notre rapide traversée des Cévennes.

D. B.



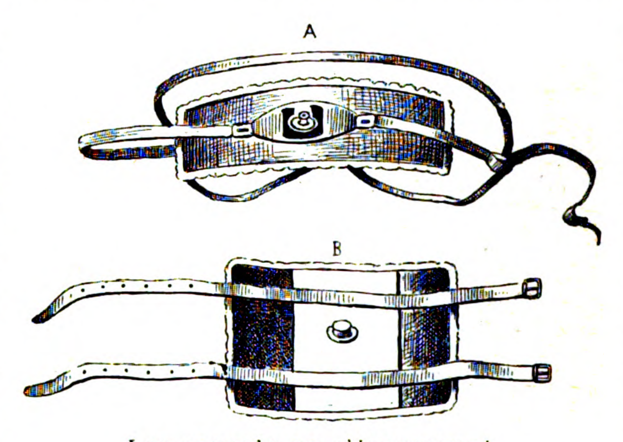
La nouvelle ligne du Vivarais. — Le grand pont, près de Tournon.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ

Nous avons maintenant à notre disposition tous les éléments nécessaires pour justifier l'approbation que nous avons exprimée en recevant les premiers télégrammes relatifs à l'exécution du 1er juillet.

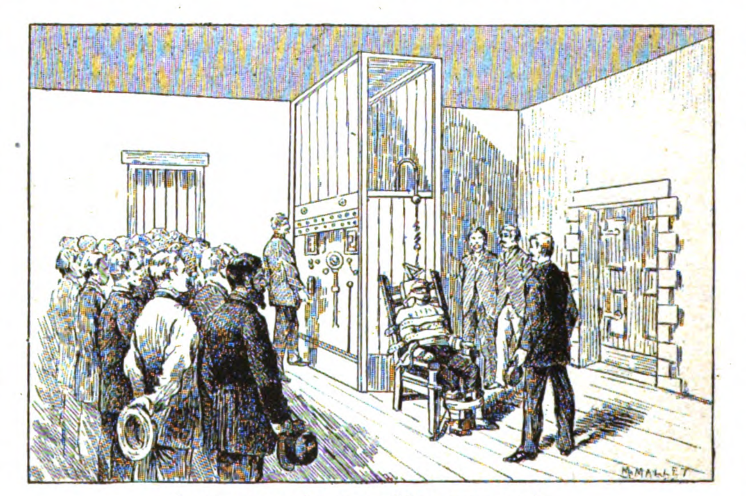
Le *New-York Herald* a acheté le cadavre que la famille d'un des patients avait réclamé, et il l'a remis à trois grands docteurs de New-York pour en faire l'autopsie. Les trois praticiens ont été unanimes pour déclarer qu'aucun organe essentiel n'avait été lésé, la vie a été supprimée comme la flamme d'une lampe sur laquelle on a soufflé.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Fig. 1. — A. Électrode du front. — B. Électrode de la jambe.

Le rapport officiel a été publié et nous en avons sous les yeux le résumé télégraphique. Il est absolument catégorique, plus de doute possible.

L'attitude des condamnés a été excellente ; avant d'être foudroyés, ils ont été comme domptés par la vue du fauteuil qui les attendait. Tous les quatre, même le colonel matelot japonais qui avait assommé un de ses camarades d'un coup de poing, se sont placés avec résignation dans le terrible appareil, qui ressemble à celui d'Auburn, quoiqu'on y ait introduit quelques modifications. La plus importante consiste à rendre plus intime le contact des électrodes garnis d'éponges humides avec le corps du condamné. On a remplacé les anciennes plaques rigides par des plaques articulées, et au lieu de les placer à la nuque et dans le voisinage du sacrum, on les a attachées au front et à la jambe. On a supprimé le voile du patient.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Fig. 2. — Électrocution dans la nouvelle chambre de mort.

Les électrocutions ont également lieu dans un pavillon en bois construit *ad hoc* dans une des cours de la prison de Sin-Sin. La dynamo a été placée à portée du directeur de l'exécution, ainsi que le cabinet dans lequel se tient le forçat chargé d'abattre le levier, et faisant par conséquent l'office de bourreau.

Une circonstance touchante a été signalée et prouve que la mort arrive avec toute la rapidité attendue.

Slocum, un des quatre suppliciés, priait à haute voix. Le bourreau électrique lança le courant au moment où il prononçait le mot *soul*, qui veut dire âme. Le malheureux recommandait son âme à Dieu. La lettre sifflante *s* fut seule prononcée, le reste du monosyllabe fut coupé dans le gosier de l'assassin repentant.

Ces exécutions ont lieu avec les courants intervertis qui excitent en ce moment un vif intérêt des deux côtés de l'Atlantique. En Amérique, M. Tesla est arrivé à produire plusieurs milliers d'interversions par seconde. En effet, il les produit avec une machine magnéto qui porte trois cent quatre-vingt-quatre aimants, de sorte qu'un seul tour donne sept cent soixante-huit interversions. Pour peu qu'il la fasse tourner avec une vitesse de dix tours par seconde il arrivera à sept mille six cent quatre-vingts.

Supposons qu'on lance le courant ainsi interrompu dans le circuit primaire d'une bobine de Ruhmkorff, la décharge qu'on reçoit dans le circuit secondaire n'a point l'allure étincelante, violente et saccadée des expériences ordinaires. On n'entend plus de sifflement caractéristique, mais on voit passer sans bruit une flamme chaude lumineuse, bien nourrie, possédant un volume remarquable.

Une expérience curieuse, c'est d'étudier la variation des effets physiologiques. A mesure qu'on augmente la vitesse, on supporte mieux les chocs, cette observation prouve que si on faisait tourner trop vite la fatale dynamo de la prison de Sin-Sin, on ne pourrait plus, à partir d'une certaine rapidité, exécuter les criminels venant s'asseoir dans le fauteuil électrique.

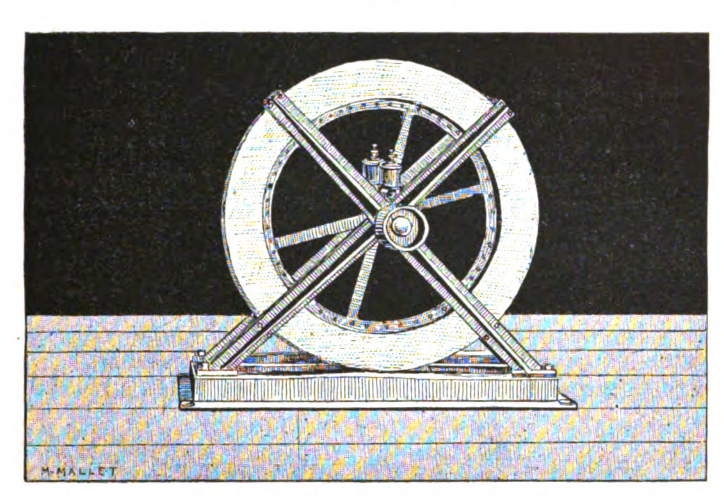


Les effets lumineux sont identiques à ceux que l'on produit avec une machine à roue de verre. L'électricité d'induction se confond avec l'électricité de tension.

Supposons qu'on supprime la déflagration et qu'on place aux deux extrémités deux colonnes en cuivre, on verra jaillir deux décharges en brosse.

Si l'on réunit en outre à l'une de ces colonnes l'arbre vertical d'un radiomètre dont les palettes soient en mica, le moulinet se mettra en rotation rapide.

Après cette expérience, on ne sera point étonné d'apprendre, qu'avec son flux d'induction rapide, M. Tesla soit parvenu à illuminer par influence des lampes d'incandescence n'ayant qu'un seul fil comme on le voit dans notre figure 6. Il n'est même pas impossible d'illuminer aussi des tubes qui n'ont plus de fils du tout.



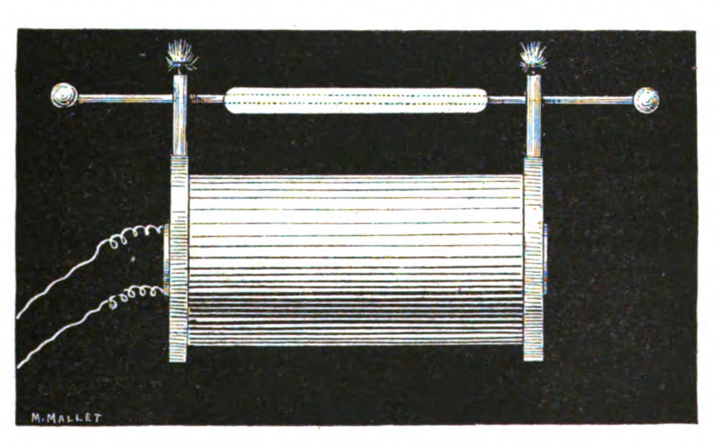
Les progrès de l'électricité.
Fig. 3. — Magnéto à 384 aimants.

Si l'on se borne à donner aux courants un nombre modéré d'interversions, quelques centaines par seconde, on obtient à leur aide des rotations continues sans aucun mécanisme, par influence directe.

Nous avons imaginé ces rotations il y a déjà près de dix années.

M. le colonel Laussedat vient de faire construire pour le Conservatoire des Arts et Métiers un appareil où nous avons rassemblé avec les anciens phénomènes, tous ceux que nous avons découverts depuis, et qui permet d'établir une théorie complète des champs magnétiques tournants, nom impropre qu'on a donné malgré nous à cette singulière transformation du pouvoir attractif développé par l'électricité. Mais nous reviendrons sur ces expériences peu connues, et intéressantes par le parti qu'on en a déjà tiré, ainsi que par celui que nous pensons qu'on en tirera prochainement.

W. DE FONVIELLE.



Les progrès de l'électricité. — Fig. 4.
Flux de lumière produit entre les pôles du déchargeur du circuit secondaire.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE

I

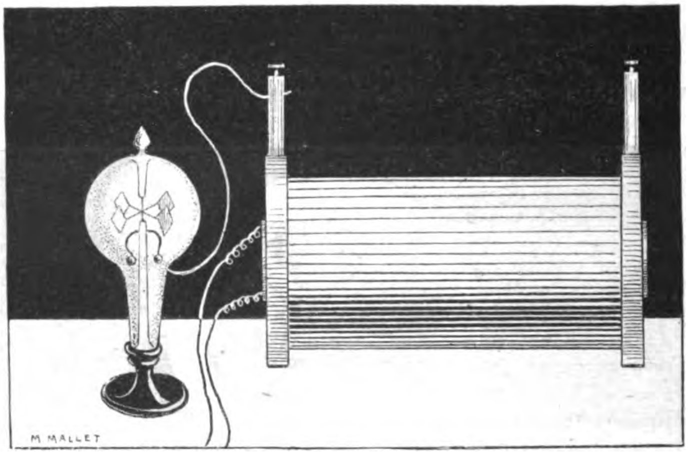
Rien de plus gentil, de plus coquet, de plus gracieux que la rivière de « chez nous ». Pour décrire les agrestes paysages qu'elle sillonne de ses méandres capricieux, il faudrait avoir la plume de George Sand ou d'André Theuriet, les deux écrivains qui savent le mieux dépeindre la nature et nous la faire aimer. Cette rivière n'a rien de banal, et quoiqu'elle ne traverse aucune région fameuse, quoiqu'elle n'arrose aucune ville importante, elle suscite l'admiration des touristes qui viennent en villégiature dans le pays, par la fertilité de la plaine qu'elle parcourt, par la beauté de ses rives, par le pittoresque des collines, parfois couronnées de ruines féodales, dont ses eaux verdâtres contournent les pentes adoucies... Çà et là, des roches à fière mine, mouchetées de mousses, crèvent le talus et occasionnent des remous où s'engouffrent en tournoyant des brindilles de paille, des feuilles mortes, et toutes les épaves légères qui suivent le fil de l'eau.

Si Plutus eût versé ses faveurs sur ma modeste personne, je me serais empressé d'acquérir une campagne sur les bords de ma rivière bien-aimée pour y vivre en philosophe et en sage. Ce que le Dieu m'avait impitoyablement refusé, hélas! il l'avait accordé à d'autres mortels, et parmi ceux-ci, se trouvait Vincent Champignol, un mercier

retiré des affaires, devenu par la grâce de ses rentes, un assez piètre agriculteur et un forcené pêcheur à la ligne.

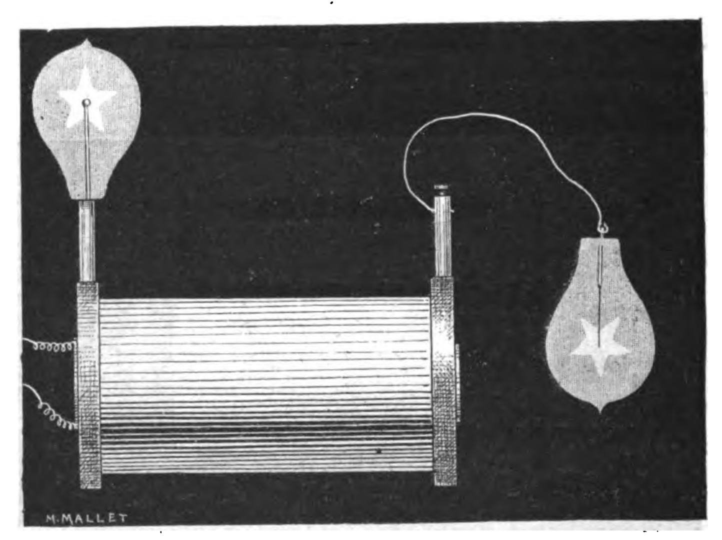
Pêcheur à la ligne!

A ce simple énoncé, je vois des sourires railleurs entr'ouvrir toutes les lèvres et j'entends les narquoiseries, plus ou moins spirituelles, qu'on ressasse à l'infini lorsqu'il s'agit des fanatiques de l'hameçon. Eh! mon Dieu, le pêcheur à la ligne n'est pas toujours ce qu'un vain peuple pense, et chez lui, il existe un fonds de sentiments, raffinés par la solitude, les longues rêveries et les contemplations multiples de la nature.



Les progrès de l'électricité. — Fig. 5.
Radiomètre de Crookes tournant avec le circuit ouvert.

Lorsqu'il eut délaissé le magasin, afin de vivre en campagnard, Vincent Champignol se livra tout entier à l'agriculture et ne négligea rien pour devenir un continuateur fervent d'Olivier de Serres, un digne émule de Mathieu de Dombasle, de Gasparin et des plus grands propriétaires de France. Mais le feu sacré manquait. On naît paysan, on ne le devient pas. Il essaya de la chasse, et après avoir juré à maintes reprises de massacrer tous les lièvres et toutes les perdrix du canton, il revint si souvent bredouille de ses excursions cynégétiques qu'il sacrifia au grand saint Hubert une splendide carnassière et un superbe Lefaucheux presque vierges.



Les progrès de l'électricité. — Fig. 6.
Lampes d'incandescence allumées par le circuit ouvert.

Alors il songea à la pêche. La rivière coulait au fond de sa propriété et le conviait à des jouissances, à des ivresses inconnues par des agacements provocateurs. L'eau scintillait en oscillations éblouissantes sous les caresses du soleil et se rayait parfois de lueurs rapides comme l'éclair. C'étaient des ablettes agiles, des carpes massives, des barbeaux jaunâtres, des brochets gloutons à la poursuite d'une proie et qui effleuraient de leurs nageoires dorsales les vaguelettes qu'une brise légère soulevait. Le versant de la rive était tellement encombré de ronces, de vinifères, de lierres, de chèvrefeuilles et d'autres plantes grimpantes, dont j'oublie les noms, qu'on aurait cru, avec quelque effort d'imagination, voir devant soi cet enchevêtrement de lianes, ce formidable enlacement de végétaux sarmenteux qui sont l'une des curiosités des forêts du Nouveau-Monde. Sous le sombre fourré, serpentait un sentier étroit, sauvage, inconnu aux profanes, aboutissant à une pointe rocailleuse sur laquelle avaient poussé, Dieu sait comment! un massif de sureau aux âcres senteurs, un bouquet de roseaux et un saule tout rabougri.

Il était impossible d'imaginer une cachette plus pittoresque et plus discrète. En face, la vue s'arrêtait sur un rideau de peupliers dont les troncs effeuillés se reflétaient dans le courant, pareils à d'énormes boas toujours en mouvement. Et pour animer cette scène, les fauvettes des joncs, les rousseroles turdoïdes, les bergeronnettes élégantes, les merles babillards sortaient, allaient, venaient dans l'épaisse feuillée en jetant à tous les vents leurs notes les plus joyeuses, leurs chants les plus allègres. Parfois, un trait d'azur traversait l'air comme une étoile filante et se perdait dans l'obscurité de quelque anfractuosité masquée par des fougères finement dentelées. C'était un martin-pêcheur recherchant un abri retiré pour dévorer un poisson tout fraîchement happé.

L'endroit plut à Vincent Champignol. Un beau matin il s'y installa bravement, muni d'une ligne, d'un panier, d'une épuisette et d'autres accessoires indispensables à tout pêcheur qui prend au sérieux

son *art*. Nul n'ignore que certains manuels spéciaux déclarent que la pêche à la ligne est un art marchant de pair avec la poésie, la musique et la peinture, sinon au-dessus.

D'abord, l'ancien mercier ne montra pas cette ferveur, ce zèle qui distinguent les néophytes de tous ordres et de toutes catégories. N'ayant qu'une enjambée à faire, c'est-à-dire qu'à traverser le chemin de halage et à descendre le sentier caché pour se rendre au bord de l'eau, il allait nonchalamment vers le réduit, y séjournait peu de temps, jetait un regard distrait sur le bouchon, amarrait sa *canne* à quelque brandille et remontait chez lui, abandonnant au hasard le soin d'accrocher un poisson à l'hameçon souvent dégarni de son appât. Mais petit à petit, et surtout à la suite de quelques prises qui font toujours époque dans les fastes de la pêche à la ligne, ce qui n'était qu'amusement et manie devint une passion. Alors, il passa des heures, puis des demi-journées, et enfin des journées entières, le bras tendu, l'œil fixé sur le flotteur, et cela en toutes saisons et par tous les temps, recevant stoïquement les rayons du soleil en plein visage, recevant avec résignation des averses diluviennes. Bientôt, il ne craignit pas de quitter bottines et chaussettes, de retrousser son pantalon jusqu'aux genoux et de prendre des bains de pieds prolongés afin de donner plus de portée à sa ligne. Désormais, c'était un pêcheur, un vrai pêcheur, et il pouvait répéter aux échos du rivage le fameux *Anch'io son pittore* du Corrège.

Les tribulations d'un pêcheur a la ligne.

Il passait des journées entières, le bras tendu, l'œil fixé sur le flotteur.

(P. 205 col. 1.)

Vincent Champignol et moi étions à peu près du même âge et assez bons amis. Pendant mes flâneries quotidiennes sur le rivage, je le rencontrais souvent. Après avoir échangé un bonjour cordial, nous nous donnions une vigoureuse poignée de main et nous causions. Notre conversation ne variait guère. Entre nous, il était question des perturbations probables de l'atmosphère, de la température et de la limpidité de l'eau, des conditions favorables à la pêche. Mais quand Champignol avait opéré quelque capture importante, il était impossible de mettre un frein à sa loquacité. Il comptait avec emphase les innocentes péripéties de sa lutte contre les « habitants de l'onde » et les brodait, ainsi qu'il convient à tout pêcheur ou chasseur émérites, de plusieurs menteries qui eussent interloqué l'étonnant M. de Crac lui-même. Finalement, il passait son bras sous le mien, et si c'était le matin, il m'invitait à déjeuner, si c'était le soir, il me gardait pour dîner.

Quoique je ne sois guère porté sur ma bouche, quoique la reconnaissance de l'estomac ne m'incite à la moindre flatterie, je déclare qu'on mangeait bien chez Vincent Champignol et que j'ai passé de bons moments à sa table. Il est vrai que la réception était rehaussée par l'amabilité et le parfait savoir-vivre de Mme Champignol et de Mlle Laure Champignol. Elles avaient toutes sortes de prévenances pour moi et

m'accueillaient toujours avec des démonstrations d'estime et d'amitié qui chatouillaient agréablement mon amour-propre.

(*à suivre.*) A. BROWN.

CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

333. — *Quel mal le vent ferait-il en s'engouffrant dans la cheminée?* — 1° Il empêcherait la fumée de sortir; — 2° il introduirait dans la cheminée de l'air froid qui chasserait devant lui, dans l'appartement, la fumée devenue descendante.

334. — *Pourquoi une cheminée fumera-t-elle quelquefois si la porte et le foyer se trouvent aux côtés opposés de l'appartement?* — Parce qu'en ouvrant ou fermant la porte, on déterminera des courants d'air par aspiration qui agiront sur le courant d'air chaud en le faisant refluer dans la pièce.

335. — *Lorsqu'on souffle tout à coup sur des braises ardentes, pourquoi en sort-il quelquefois un nuage de poussière blanche?* — Parce que le souffle détache des braises les poussières minérales incombustibles qui forment la cendre, et les chasse en l'air.

Les parties incombustibles que l'on rencontre dans les êtres organisés sont : la potasse, la soude, la chaux, la magnésie, l'alumine, les oxydes de fer et de manganèse; de plus, certains acides minéraux, comme l'acide carbonique, l'acide phosphorique, l'acide sulfurique et l'acide silicique. On trouve en outre des chlorures de potassium, de sodium, de calcium et de magnésium : ces substances incombustibles se retrouvent dans les cendres que laissent les corps organisés après leur combustion.

336. — *Pourquoi une cheminée fumera-t-elle si elle a besoin d'être ramonée?* — Parce que la suie, en s'accumulant, augmente le frottement de la colonne ascensionnelle, diminue la vitesse et gêne le tirage.

337. — *Pourquoi une cheminée en mauvais état fume-t-elle?* — Parce que : 1° les briques d'où s'est détaché le ciment forment des saillies qui gênent l'ascension de la fumée; — 2° les courants d'air qui se glissent au travers des crevasses de la cheminée refroidissent et arrêtent la colonne d'air chaud ascendante; cet air alors, au lieu de monter, reflue avec la fumée.

338. — *Pourquoi presque toutes les cheminées fument-elles par un temps d'orage ou par une bourrasque?* — Parce que l'action du vent suspend ou arrête le courant d'air chaud et fait refluer la fumée.

Il faut que la fumée sorte avec une vitesse de 2 mètres par seconde, pour n'être pas refoulée par les vents ordinaires.

339. — *Pourquoi un appartement a-t-il quelquefois, en été, une odeur de fumée ou de suie?* — Parce que le tirage est renversé, l'air de la cheminée étant plus froid que celui de l'appartement descend à l'intérieur et y apporte une odeur de fumée ou de suie.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 193 et 194.

340. — *Pourquoi un feu de coke ou de charbon répand-il quelquefois une odeur de soufre?* — Parce que ces combustibles, coke ou charbon, contiennent du soufre. En brûlant le soufre s'oxyde et donne de l'acide sulfureux. C'est l'odeur de l'acide sulfureux que l'on sent et non celle du soufre qui n'a pas d'odeur. On sent surtout cette odeur dans les appartements chauffés par des poêles mobiles, alimentés au coke. En même temps les métaux se sulfurent, l'argent devient brun-noir.

341. — *Pourquoi les plafonds des bureaux publics sont-ils souvent noirs de fumée?* — Parce que l'air échauffé en s'élevant emporte avec lui la poussière et la suie fine. Certaines parties sont plus noires parce que le plâtre du plafond offre, en certains endroits, des rugosités et des saillies sur lesquelles les courants d'air déposent de préférence la poussière et la suie.

342. — *De quoi se compose la fumée d'une lampe ou d'une bougie?* — Un mélange d'air chaud, de vapeur d'eau et de particules de charbon très divisé, qu'une combustion imparfaite a laissé échapper sans qu'elles fussent converties en acide carbonique. Le dépôt de ce charbon très divisé est ce qu'on nomme *noir de fumée.*

343. — *Pourquoi les lampes fument-elles quelquefois?* — Elles fument lorsque la mèche est trop haute, parce que la mèche débite alors trop d'huile pour que tout puisse être consumé en temps utile, l'excès du charbon non brûlé s'en va à l'état de fumée; elles fument pour une raison analogue si l'air n'arrive pas assez vite pour brûler les gaz; elles fument si la mèche n'est pas coupée uniformément parce que les dentelures, trop hautes, laissent échapper le carbone non brûlé.

344. — *Pourquoi un bec de lampe sans verre fume-t-il?* — Parce que l'air n'afflue pas partout autour de la mèche en quantité suffisante pour assurer la combustion. C'est pour accroître la vitesse d'entrée de l'air qu'on se sert de verres ou cheminées. Le verre produit un tirage énergique. De plus, il garantit la flamme contre les courants d'air et le refroidissement extérieur, concentre la chaleur, et augmentant la température, facilite la combustion. L'éclat de la lumière croît très vite avec la température. Il faut que les cheminées aient exactement la hauteur qui convient au bec. Si elles étaient trop courtes, la vitesse d'alimentation du foyer serait trop faible et la lampe fumerait; si elles étaient trop hautes, la vitesse serait trop grande, l'air refroidirait le bec et la combustion serait incomplète.

345. — *Y a-t-il économie à abaisser la mèche d'une lampe quand on ne veut pas s'en servir?* — La dépense d'huile est approximativement proportionnelle à la hauteur de la mèche; il y a donc lieu d'abaisser la mèche. On peut encore réduire la consommation en abaissant le verre sans toucher à la mèche; on diminue le tirage et l'on abaisse la consommation. Ce procédé empêche le bec de se brûler, ce qui a lieu plus vite quand on descend la mèche au niveau le plus bas.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 août 1891.

L'assistance est un peu plus nombreuse qu'aux dernières séances.

Dans la salle des Pas-Perdus, les académiciens et le public s'arrêtent volontiers devant un tableau représentant une marine, qui est dû à un procédé nouveau appelé pyrogravure. Les creux, les reliefs, les hachures, les ombres, ainsi que les diverses colorations, qui sont très vives parfois, sont merveilleusement reproduits ou dessinés sur une simple planchette de sapin bien unie, à l'aide d'un stylet rougi par le feu et actionné par une poire. A deux pas, cette marine donne l'illusion d'un pastel. Les colorations puce et tabac d'Espagne qu'affectionnait tant Henry Regnault dans ses croquis rapportés de la côte d'Afrique, sont obtenues ainsi par la flamme dans une tonalité supérieure. Il y a donc là un réel mélange à la fois de gravure et de... peinture, tout au moins de coloration.

— *De la résistance du virus rabique à l'action prolongée du froid.* On croit volontiers que l'action du virus rabique est détruite par les grands froids.

Cette croyance est fort répandue dans le public, bien que, cependant, tout le monde ait entendu parler d'accidents occasionnés pendant la période des températures les plus basses des contrées septentrionales — par des animaux, des loups notamment, atteints de la rage.

Il n'en est pas ainsi, si on en croit M. Jobert, professeur à la Faculté des sciences de Dijon, qui, dans une communication très écoutée par l'Académie, expose une série d'expériences qu'il a poursuivies sur la résistance du virus rabique soumis à l'action prolongée du froid.

Ce savant raconte qu'un lapin inoculé à l'institut Pasteur fut transporté par lui à Dijon, à la date du 10 juillet 1890. L'animal mourut le 17 juillet et servit à inoculer deux forts lapins qui, quelques jours après, présentèrent les premiers symptômes de la rage paralytique. L'un d'eux fut apporté à Paris, où il mourut le 20 juillet. Moins d'une heure après sa mort, il fut envoyé à l'usine Popp et enfermé dans la chambre froide, où pendant près de onze mois il fut soumis à des températures variant de 0 à — 27° centigrades. Ramené à Dijon après toutes ces étapes successives, il fut convenablement dégelé et servit, à la date du 2 juin 1891, à inoculer un lapin vigoureux. Ce nouvel animal présenta dès le 11 juin les premiers symptômes de la rage paralytique et mourut le 16 juin.

Le même jour, il servit à l'inoculation de quatre lapins qui succombèrent à la maladie du 27 au 30 juin suivant.

Nouvelle inoculation, à l'aide d'une des victimes, de deux lapins qui succombèrent encore, l'un le 8 juillet, l'autre le 11 juillet. Une inoculation nouvelle à l'aide de virus provenant de ces animaux donna un résultat absolument identique : les lapins inoculés moururent le 22 et le 23 du même mois. Ces expériences répétées démontrent bien que le virus rabique peut résister à l'action d'un froid considérable et prolongé durant un long espace de temps.

Cette propriété pourrait, pense M. Jobert, être heureusement utilisée pour la conservation du virus dans les instituts antirabiques. Pictet a démontré que certains virus résistent au froid; mais un seul jusqu'ici avait été soumis à une épreuve aussi prolongée, celui de la péripneumonie contagieuse du gros bétail.

M. Laquerrière a pu opérer de véritables vaccinations avec ce virus refroidi durant quinze mois.

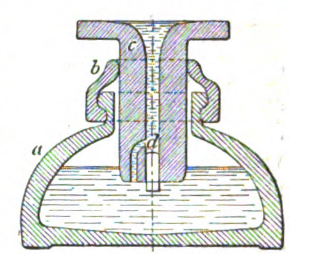
Jusqu'ici, le bacille de la péripneumonie n'a pas été trouvé, pas plus que celui de la rage. Celle-ci serait-elle, en présence du résultat obtenu par le professeur Jobert, une maladie purement virulente sans bacille ? De nouvelles études le prouveront certainement, dit M. Jobert.

Ces résultats exposés très longuement dans un mémoire — avec une netteté et une précision remarquables — par un savant déjà bien connu de tous par ses travaux consciencieux sur la faune et l'histoire naturelle du Brésil, ont intéressé vivement l'Académie, et particulièrement M. Pasteur, qui a suivi leur communication avec la plus grande attention.

— *Histoire naturelle.* M. Albert Gaudry présente une note de M. de Saporta, correspondant de l'Académie, sur le gisement de plantes de Cercal en Portugal. MM. Delgado et Choffat, qui explorent avec zèle et talent les terrains du Portugal, y ont découvert un important gisement de plantes. Ce gisement appartient au crétacé inférieur. Comme M. de Saporta est le paléontologiste qui a le plus étudié en Europe les plantes secondaires, c'est à lui que l'examen des plantes a été confié. Il y a reconnu des dicotylidonés qui lui paraissent établir des liens avec d'autres familles.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un nouvel encrier. — Par sa forme, cet encrier ressemble beaucoup aux encriers inversables, et, en fait, il est lui-même inversable. Il présente, en plus, une disposition ingénieuse qui permet d'avoir toujours à sa disposition une assez grande quantité d'encre avec un minimun de surface d'évaporation. Il est constitué par un réservoir *a*, fermé par un anneau de caoutchouc *b*. Par cet anneau passe un tube *c*, qui descend jusqu'au niveau de l'encre du réservoir. L'extrémité inférieure de ce tube est fermée par un bouchon, mais un petit conduit collatéral *d* permet à l'encre d'y pénétrer. Lorsque vous voulez avoir de l'encre vous appuyez sur le tube *c*, qui s'enfonce dans le réservoir, et l'encre pénétrant par le conduit *d* vient remplir le tube.



Le phylloxera. — A l'Académie des sciences de Vienne, M. J. Robitschek a envoyé la communication suivante : « Une étude soigneuse sur le *Phylloxera vastatrix* apporté d'Amérique en France avec des plants américains, étude faite sur des préparations microscopiques me permettant un grossissement énorme, et aussi par la microphotographie, m'a conduit à la conclusion que le *Phylloxera vastatrix* n'est pas une *Rhynchota*, comme on l'a cru jusqu'ici, mais appartient aux *Pseudo-nevroptères ;* sous-ordre : *Corrodentia;* famille : *Termitidæ;* (espèce : *Calotermes*). Les *calotermes* ont les nids les plus imparfaits et ils pratiquent d'étroits chemins dans le bois. Le broiement des brins de racines et la perforation des racines principales par l'insecte fécond explique la destruction des vignobles. » — M. Robitschek a déposé ensuite pour établir sa priorité un pli cacheté, et qui porte pour titre : « Contribution à la connaissance du *Phylloxera vastatrix.* »

JEUX ET SPORTS

LA POÊLE

Je vous ai entretenu précédemment du jeu du farinier, le jeu de la *poêle* en est la contre-partie, mais auparavant je veux vous dire un mot d'un jeu analogue à celui du farinier, aussi difficile, aussi amusant et moins pénible pour le patient ; c'est le jeu de la bougie.

Un grand vase ou mieux un baquet est rempli

d'eau et dans cette eau on lance une bougie. Grâce à sa faible densité, cette bougie surnagera, il s'agit de la prendre avec les dents. Rien ne vous paraît plus facile au premier abord; mais essayez et vous vous rendrez facilement compte des difficultés de ce genre d'exercice. Vous vous avancerez la bouche ouverte et au moment où vous croirez mordre à belles dents la bougie, vous serez tout étonné de ne rencontrer que de l'eau, dont vous avalerez plus d'une gorgée sans aucun résultat.

Pour que vous puissiez prendre la bougie, il faut, en effet, que vous enfonciez un peu votre tête dans l'eau. Dans ce mouvement, vous toucherez la bougie en tendant à l'enfoncer ; immédiatement, elle s'échappera pour venir surnager à côté de votre bouche et vous en serez pour vos frais. Ce jeu présente le grand avantage de n'être aucunement répugnant comme les précédents et de ne pas vous salir la figure, ce que goûteront les mères de famille.

Il n'en est pas de même du jeu de la poêle; celui-là est un jeu sale par excellence. Une poêle est suspendue par une ficelle à une branche d'arbre quelconque, une de ses faces est enduite de noir de fumée et sur cette face sont collées quelques pièces d'argent. Il s'agit de les décrocher avec sa langue ou ses dents, en tous cas, sans s'aider de ses mains.



Jeux et sports. — La poêle.

Vous avez tous vu ce jeu installé sur une place publique et les gamins s'escrimer à qui mieux mieux pour gagner une piécette. Les résultats sont ordinairement piteux. Comme on a soin de coller les pièces assez haut, les concurrents sont obligés de se lever sur la pointe des pieds et, perdant fatalement l'équilibre, ils poussent de leur nez la poêle qui refuse de suivre leur mouvement et vient doucement frotter leurs joues et les rendre du plus beau noir.

Puisque nous sommes en train de nous barbouiller la figure, nous allons indiquer le jeu du magnétiseur. Vous êtes en soirée et l'on vient à parler de magnétisme, vous vous faites fort d'endormir une personne quelconque de la société; vous trouvez rapidement une personne de bonne volonté et vous vous mettez à l'œuvre.

Vous faites remplir deux assiettes d'eau et vous avez soin de noircir le dessous de l'une d'elles avec du charbon; c'est cette assiette que vous faites tenir par le sujet. Vous prenez l'autre et vous asseyant en face du patient vous lui recommandez de vous regarder fixement dans les yeux et de répéter tous vos gestes. Vous frottez alors votre doigt sur la face inférieure de votre assiette et vous le promenez ensuite sur la figure en décrivant les lignes les plus bizarres. Votre sujet répète vos gestes, et le résultat est que son doigt noirci vient tatouer sa figure de la façon la plus drolatique.

Avec un peu de sérieux, vous arriverez facilement à prolonger assez longtemps la plaisanterie ; quand vous avez obtenu l'effet que vous désiriez, il ne reste plus qu'à mettre votre sujet devant une glace pour lui faire voir la tête d'un magnétisé.

Je n'ose pas trop vous recommander le jeu de la poêle en société, mais songez parfois à la pêche à la bougie et au magnétiseur, pendant les vacances, vous vous amuserez à coup sûr.

L. MARIN.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LES CRIQUETS DANS LES INDES

Il paraîtrait que l'Algérie n'est pas la seule contrée visitée par les criquets cette année et que ces insectes exercent aussi leurs ravages dans les Indes. Ils s'abattent en troupes nombreuses sur les champs et dévorent tout ce qu'ils trouvent sur leur passage; il ne reste bientôt plus que le chaume là où se dressait une luxuriante moisson.

Les troupes de criquets ont envahi au printemps de cette année toute la partie septentrionale du Penjab. Les indigènes terrifiés emploient tous les moyens de défense à leur disposition, cherchant surtout à effrayer les acridiens et à les empêcher de s'abattre sur leurs champs. Tous les habitants des villages sortent au moindre signal de l'apparition d'un nuage de criquets, et, armés de casseroles et de tambours, font le plus de vacarme possible. Ils conjurent ainsi parfois le danger, mais parfois aussi les criquets, malgré le vacarme, fondent sur la campagne et se mettent à festiner. Les habitants cherchent alors à les détruire par le feu, mais sans y réussir au gré de leurs désirs. Si ce fléau continue, il faudra probablement que les Anglais se décident à établir dans leur colonie le système défensif que nous avons installé en Algérie.



LES CRIQUETS DANS LES INDES. — Corneilles chassant les acridiens.

Si les grains et les habitants se plaignent de cette invasion, il n'en est pas de même des oiseaux. Ceux-ci se trouvent conviés à un véritable festin et des nuées de milans et de corneilles suivent constamment les criquets dans leur course. Ils trouvent là une nourriture abondante et qui les change de leurs repas habituels.

Un vol de criquets s'étant abattu par hasard sur une ligne de chemin de fer, le train fut arrêté dans sa course. Les roues de la locomotive écrasèrent les premiers criquets qu'elles rencontrèrent, mais bientôt tous ces corps finirent par encrasser les rails, et les roues de la locomotive glissant dans cette bouillie ne purent adhérer pour faire avancer le convoi. Les employés durent, pour que le train pût continuer sa route, descendre et effrayer les criquets de façon à déblayer la voie. A coups de bâton et au moyen de torches enflammées, ils finirent par faire lâcher pied aux insectes, mais ce ne fut pas sans beaucoup de peine et après plus d'une heure d'efforts.

Un incident analogue s'était déjà produit en Algérie lors de la dernière invasion de criquets, et les Arabes avaient dû s'armer de fléaux pour exterminer ou disperser la montagne vivante qui s'était accumulée devant la machine.

A propos de cette invasion et des moyens employés pour détruire ces insectes, disons un mot de la maladie qu'on leur avait découvert. M. Trabut avait examiné l'abdomen de plusieurs criquets; cet abdomen était couvert de taches noires dues au développement d'un champignon, parasite de l'acridien. Avait-on trouvé enfin une maladie suffisamment contagieuse et pernicieuse pour pouvoir anéantir toute la race des criquets? Il paraît que non et que, jusqu'à nouvel ordre, il va falloir continuer à chercher les œufs des acridiens et les détruire, autant que faire se pourra, pour en empêcher l'éclosion. La méthode est longue, pleine de difficultés dans son application, mais elle est sûre, et, jusqu'à nouvel ordre, c'est la meilleure.

Rappelons pour terminer que les sauterelles peuvent constituer un excellent engrais, très riche en azote et renfermant 2 0/0 d'acide phosphorique. On pourrait peut-être aussi, par des récoltes ultérieures plus abondante, rentrer dans une partie des frais occasionnés par la destruction des insectes.

L. BEAUVAL.

VARIÉTÉS

—

Puissance et diversité de la Suggestion

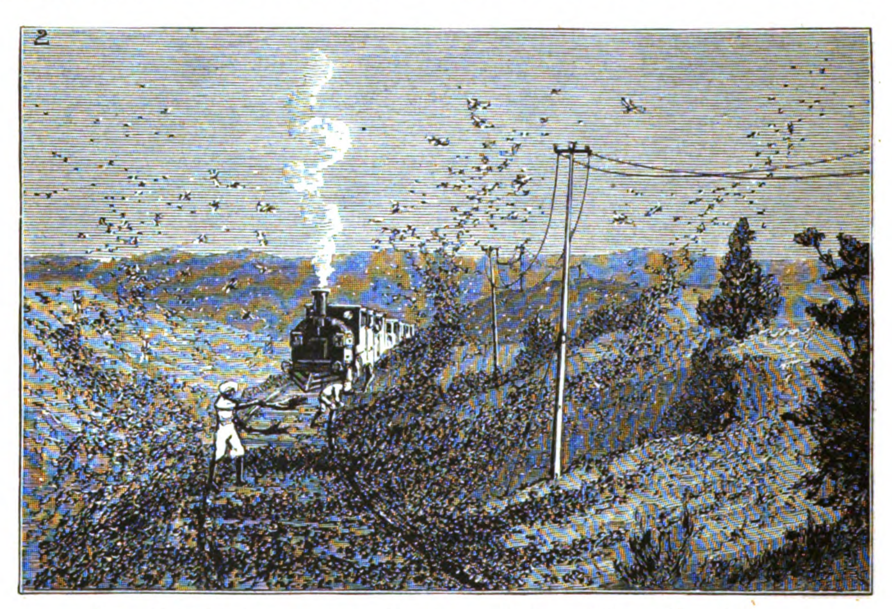
SUITE ET FIN (1)

Nous venons de citer des exemples de suggestions intra-hypnotiques, c'est-à-dire produites pendant l'hypnose. Il y en a comme cela à l'infini.

Tantôt on transforme le sujet en nourrice et, poitrine découverte, il allaite gravement un livre qu'on lui dit être un enfant; tantôt on lui présente dans une boîte inexistante une prétendue prise de tabac, et des éternuements consciencieux viennent prouver que la prise était efficace; d'autres fois, on suggère à un écolier qu'il est avocat, et le voilà plaidant, avec des gestes amples et majestueux, et s'efforçant au moyen d'arguments souvent naïfs — ils sont quelquefois les meilleurs — de sauver un assassin de l'échafaud ou un débiteur de son créancier...

Mais si l'on parvient à produire, pendant le sommeil nerveux, de pareilles illusions qui sont pour le sujet des réalités, le même phénomène se renouvelle également après le sommeil; c'est ce qu'on appelle les suggestions post-hypnotiques. Indiquons quelques-unes d'entre elles.

On affirme au sujet endormi que dix minutes après être réveillé il lèvera son verre et portera la santé



LES CRIQUETS DANS LES INDES. — Train arrêté par les acridiens.

d'un convive. A la minute indiquée, le magnétisé qui, depuis son réveil, s'est mêlé à la conversation générale, a fait preuve non seulement de son esprit habituel, mais encore, et ceci nous intéresse davantage, de la plus grande indépendance d'allures et de volonté, se lève brusquement, avec un air un peu hagard (2), les yeux fixes, le geste automatique, s'empare de son verre et s'écrie d'une voix qu'on pourrait appeler d'en dedans : « Je bois à votre santé, monsieur l'échevin ! »

Puis il se rassied au milieu de la surprise de tous et reprend avec le voisin la conversation si soudainement interrompue, étonné toutefois de l'ahurissement, inexplicable pour lui, de son interlocuteur et se demandant si les convives perdent la tête quand ils lui parlent d'une santé fort intempestive et fort inattendue, qu'il aurait portée, il y a un instant à un des premiers magistrats de la cité assis là-bas au bout de la table.

Relevons, à ce propos, une des caractéristiques les plus frappantes de semblables suggestions.

Le magnétiseur dit : « Cinq minutes, vingt minutes, deux heures, trente-cinq heures, six jours, deux mois, etc., après votre réveil, ou bien encore, aujourd'hui à dix heures du soir, dimanche prochain, le jour de la fête de Heusy, vous ferez telle chose. »

Au moment ordonné, fatalement, mécaniquement, avec la rigueur d'une loi et la précision d'un chronomètre, sans l'erreur d'une minute, presque même d'une seconde, l'événement voulu s'accomplit.

Quels mystères recèle l'âme humaine, et à quel travail gigantesque d'observation et de mémoire, travail secret, latent, qui ne trahit jamais l'effort et ignoré du sujet lui-même ou plutôt de sa personne dédoublée, doit se livrer l'esprit chargé d'une pareille tâche et condamné à un pareil tour de force !

Quelle préparation et quelle inouïe tension du cerveau ne faudrait-il pas à un non hypnotisé, quelles que soient son intelligence et sa persévérance, pour réaliser ce miracle, à l'état normal. Essayez un jour vous-même et la démonstration sera faite.

Il nous reste à dire quelques mots des suggestions à l'état de veille.

(1) Voir le nº 195.

(2) On pourrait, par la même suggestion, obtenir une attitude assez naturelle pour donner parfaitement le change.



Ce sont celles qui étonnent le plus parce que, dans cet état, le suggestionné ne présente à l'aspect rien d'anormal, qu'il cause avec tout le monde aussi raisonnablement que toujours et qu'il répond aux questions posées avec le plus grand sang-froid, demandant lui-même à ses interlocuteurs et au magnétiseur l'explication des phénomènes auxquels il assiste à la fois comme acteur et comme spectateur.

Pour plus de facilité, reproduisons une espèce d'ordre général. Une personne qui a déjà été plongée dans le sommeil hypnotique fait partie d'une réunion à laquelle assiste celui qui l'a magnétisée. Tout à coup, le magnétiseur, sans manœuvre apparente, sans endormir à nouveau son sujet, alors par conséquent que ce dernier est en pleine veille et que dans les conditions ordinaires il pourrait résister s'il l'entendait ainsi et opposer victorieusement sa volonté libre à n'importe quelle volonté contraire, le magnétiseur, disons-nous, l'apostrophant d'un ton impérieux, lui dit :

« Vous êtes collé à votre chaise, vous ne pouvez plus vous lever. »

Et voilà le malheureux se débattant sur son siège et s'efforçant de se mettre debout, mais très inutilement, hélas! Ceci, avec des contorsions, des mouvements et des efforts dont s'égaie l'assemblée et dont s'irrite le sujet très ennuyé de sa vigueur disparue et de ses tentatives impuissantes. On sollicite de toutes parts la victime, on a recours tantôt à la persuasion, au raisonnement, à la logique, tantôt au sarcasme, à la moquerie, au ridicule; on lui représente l'absurdité de sa situation, on lui tend des pièges qui lui feront perdre de vue, espère-t-on, son hallucination; on surexcite en lui la colère, l'intérêt, l'amour-propre, et rien n'y fait. Le magnétisé, toujours en pleine liberté d'esprit, se consume en efforts désespérés, s'aide des mains, arc-boute ses pieds au sol, gonfle ses muscles, tend ses nerfs dans une dernière et suprême poussée; puis, anéanti, répond à ses interrogateurs qu'il a lutté assez, qu'il est ensorcelé, que quelque chose le lie à la chaise, qu'il ne bougera plus, et il se résoud, à la fin, à l'impassibilité du cheval des prairies vaincu, après une course échevelée à travers les pampas, par le lasso implacable des vaqueros de l'hacienda mexicaine.

Ce n'est que lorsque le magnétiseur lui permet de quitter son siège, qu'avec un soupir de satisfaction il se débarrasse de son cauchemar et redevient libre.

Albert BONJEAN.

HISTOIRE NATURELLE

LE NEZ DES TIGRES

Voici bien des milliers d'années que l'homme, — depuis celui des cavernes jusqu'au fin-de-siècle contemporain — chasse et tue les grands félins. On pourrait croire qu'un commerce aussi prolongé avec une espèce animale nous a révélé tous les secrets de son existence, initié à tous les moyens d'attaque et de défense, dévoilé le fond et le refond de sa vie. Or, il n'en est rien. Voici qu'aujourd'hui encore on se dispute en Angleterre à propos du nez des tigres. Sir Samuel Baker, dans ses derniers récits de chasse, ayant écrit que le tigre de l'Inde a beaucoup d'odorat et qu'il ne faut jamais l'attaquer qu'à bon vent, se voit rabrouer ferme par le général Douglas Hamilton, qui invoque vingt-cinq ans d'observation pour prouver que le roi des jungles n'a pas le moindre nez. Jamais, dit-il, je n'ai vu un seul tigre mettre le nez à terre pour suivre une piste, ce que fait toujours le chien le moins bien doué sous le rapport olfactif. Le tigre se conduit toujours comme un chat qui aurait fait lever un lapereau dans un champ de choux; tant que le lapereau reste en vue le chat le poursuit; disparaît-il un instant, le chat s'arrête, se dresse sur son train de derrière et braque ses yeux dans la direction où le gibier a disparu; il ne chasse qu'à vue, jamais l'idée ne lui viendra de suivre la piste toute chaude encore sur le sol en y appliquant son nez. Le tigre ne procède pas autrement. Pour s'emparer de sa proie, il ne peut compter que sur la vue et l'ouïe, deux sens qui, chez lui, atteignent une finesse excessive. Quand il a découvert la proie qu'il guettait, il manœuvre exactement comme nos chats, s'avance en rampant, bondit, et s'il a manqué son coup, il arrête vite sa poursuite. La faiblesse de son nez ne lui a jamais révélé l'importance en chasse de la direction du vent; c'est un instinct qui lui manque si complètement qu'on voit fréquemment des tigres marcher sur la proie qu'ils veulent surprendre, en laissant le vent porter leur émanation droit sur le gibier. En réalité, les tigres et les félins en général sont des bêtes de rapine incomplètes auxquels la perfection de tous les sens, l'instinct universel de la chasse ont été refusés, fort heureusement d'ailleurs, car si ces gaillards-là eussent été mieux outillés, qui nous dit qu'ils ne nous auraient pas anéantis nous-mêmes?

LA THÉORIE, LA PRATIQUE

ET

L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

III. — L'INSOLATION (SUITE).

Mieux vaut donc, pour la beauté du résultat final, imprimer toujours très lentement, quitte, lorsque l'épreuve est presque achevée, à la terminer rapidement par une exposition en plein soleil.

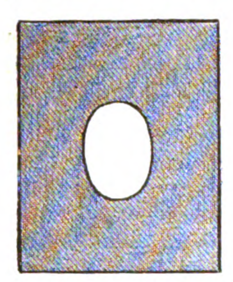
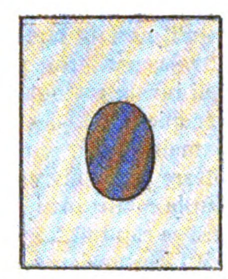
Cette sorte de coup de la fin, que j'emploie toujours, quand le soleil veut bien s'y prêter, me donne des épreuves très brillantes, très chaudes de ton, et qui n'ont pas comme leurs congénères, tirées com-

(1) Voir les nos 157 à 195.



plètement au soleil, le défaut de baisser d'un tiers de leur valeur pendant les opérations du virage et du fixage.

Cependant, avec ou sans le coup de soleil de la fin, l'épreuve doit toujours être tirée un peu au-dessus du ton qu'elle doit avoir finalement.

Cache et contre-cache.

En considération de tout ce qui vient d'être dit, ai-je besoin d'insister en faisant remarquer que ce surton doit être en raison inverse de la durée du temps de l'insolation? Non, n'est-ce pas?

Et pourtant vous êtes en droit de me demander si, chimiquement, l'on ne pourrait expliquer la cause de cet effet.

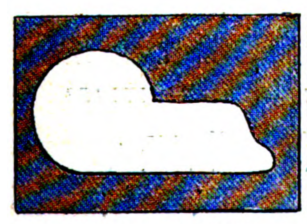
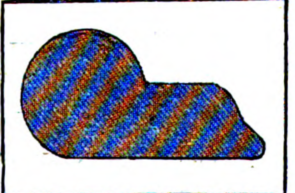
Je crois à la possibilité de cette explication.

Que se passe-t-il pendant la période d'insolation?

Le chlore, mis en liberté par l'action de la lumière, laisse l'argent à l'état métallique, lequel noircit, sous cette même action de la lumière.

Permettez-moi une comparaison terre à terre. Lorsqu'un morceau de viande est exposé à un feu trop vif, il est saisi et paraît cuit alors que l'intérieur du morceau, si on le coupe, montre encore les tons violacés de la viande crue. Un phénomène analogue se passe dans une insolation rapide. L'image paraît être venue à point, alors qu'il n'y a eu que le chlorure d'argent de la surface qui a eu le temps de se dédoubler. Sous cette couche vigoureusement impressionnée il se trouve encore du chlorure d'argent à l'état complet ou fort peu diminué de chlore. Ces couches internes se trouveront dissoutes dans les eaux des différents bains et l'épreuve baissera forcément de ton.

Si au contraire l'insolation a été très lente, le chlore

Cache et contre-cache.

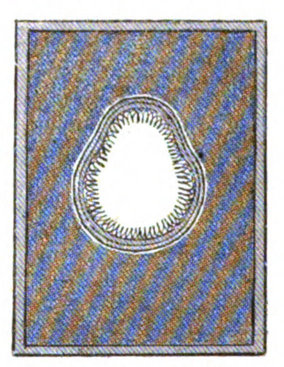
aura eu tout le temps de se dégager, dans les parties qui doivent être fortement impressionnées, et les noirs de l'épreuve, ne baissant que très peu ou pas du tout de ton, seront très supérieurs en richesse aux noirs donnés par une insolation rapide.

Voilà chimiquement pourquoi l'insolation lente doit être préférée, voilà le secret du phénomène produit par l'apposition d'un verre coloré. Peut-être qu'avec une autre couleur que le vert on obtiendrait mieux encore.

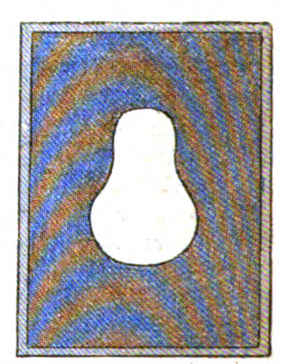
C'est à voir.

Avant de terminer cette question, que je considère comme étant d'une grande importance dans l'art en photographie, j'ajouterai encore quelques mots.

J'ai parlé du coup de soleil de la fin, comme donnant des épreuves très brillantes, très chaudes, mais je n'ai pas absolument dit tout mon sentiment à ce sujet. Expérimentalement l'insolation faite directement au soleil m'a toujours semblé donner au virage une coloration d'une tonalité pourpre toute spéciale, et que je préfère à tout autre. Affaire de goût, direz-vous. Soit. Mais affaire de goût à part, pourquoi cette différence? Les rayons caloriques produiraient-ils une certaine action moléculaire sur le chlorure d'argent? Il se pourrait. Alors n'y aurait-il pas moyen de combiner cette action avec une marche



Dégradateur Persus.



Carton évidé pour dégrader.

lente de l'insolation? L'emploi des verres colorés pendant l'exposition me permet de faire une réponse affirmative à cette question. Les positives que j'obtiens en les tirant en plein soleil, sous une glace recouverte d'une couche de gélatino-bromure d'argent, sont si belles de couleur, si chaudes de ton, si profondes dans les noirs, si fixes dans leurs demi-teintes, que je tends à cette conclusion : *Tant que vous le pourrez, tirez toujours vos épreuves au soleil, mais en recouvrant le châssis-presse d'un verre vert pour retarder l'insolation et d'un verre dépoli pour diffuser la lumière.*

Au tirage, on peut ornementer une épreuve en lui donnant un encadrement à sa convenance. Surtout lorsqu'il s'agit d'un portrait, cette ornementation peut varier à l'infini et reste un champ constamment ouvert à la fantaisie et à l'ingéniosité de l'artiste. Mais quelle que soit la création de cette fantaisie, ou de cette ingéniosité, sa production demeure soumise, en principe, à l'emploi des caches et des contre-caches.

Si vous prenez une feuille de papier noir, dit *papier-aiguille*, de la grandeur de votre cliché, et que vous découpiez dans cette feuille un cercle, un ovale,



un rectangle, ou tout autre figure géométrique de forme quelconque, votre feuille se trouvera divisée en deux morceaux : l'un représentant la forme de la partie évidée, l'autre représentant l'ouverture de cette même partie. Ce dernier morceau prend le nom de *cache* : le premier celui de *contre-cache*.

Voulez-vous obtenir, par exemple, une épreuve encadrée dans un rectangle à coins arrondis? Prenez la cache correspondante à cette forme et placez-la soit sur la face, soit sur le dos du cliché en la forçant de se maintenir, bien à sa place, à l'aide de petits morceaux de papier gommé. La lumière ne traversant pas la cache, le papier sensibilisé qu'elle recouvre ne sera pas impressionné et formera autour de l'image un encadrement blanc, dont le contour se trouvera nettement arrêté si la cache a été posée sur la face du cliché, et légèrement estompée si elle a été posée au dos.

Pour teinter ce fond blanc, qui ne peut manquer de présenter une certaine dureté, vous appliquerez la contre-cache sur un verre bien propre et de la grandeur du cliché, puis vous mettrez votre épreuve dessous,

L'ART EN PHOTOGRAPHIE : *Étude de la figure.*

Portrait en plein air.



La petite Normande. (Négative de l'auteur.)

Portrait à l'atelier.



La rêveuse. (Négative de l'auteur.)

de façon que l'image se trouve exactement protégée par la contre-cache et vous l'exposerez à la lumière le temps nécessaire pour obtenir la teinte voulue.

Il va de soi que la contre-cache devra s'appliquer sur la couche sensibilisée du papier ou en être séparée par l'épaisseur du verre suivant que vous vous serez servi de la cache sur la face ou sur le dos du cliché. Quel que soit le cas, vous devrez toujours, pendant l'opération, tenir l'épreuve en mouvement afin d'éviter l'ombre que la contre-cache pourrait produire soit par sa propre épaisseur, soit par l'épaisseur du verre.

Si vous traitez un portrait surtout, la contre-cache, au lieu d'être appliquée sur un simple verre, peut être mise au centre d'un cliché représentant un encadrement quelconque. L'été, avec des fleurs, des feuillages, des roseaux, vous pouvez obtenir des encadrements très artistiques. Il y a dans cet ordre d'idées une véritable mine qu'un artiste ingénieux et patient peut exploiter.

En ce qui concerne le portrait, il existe un genre de tirage fort apprécié actuellement et nommé le *tirage en vignette*. Il consiste à dégrader un portrait obtenu sur fond blanc.

On se sert pour cela d'un petit appareil nommé dégradateur, que l'on superpose sur le cliché pendant le tirage. Les fabricants se sont ingénié à construire des dégradateurs susceptibles de se prêter à une manipulation facile.

Ceux-ci se composent d'une lame de verre, blanche en son centre, puis complétée par une teinte fondue passant du jaune clair au rouge orange très foncé. La teinte jaune part des contours du centre blanc et se fonce de plus en plus jusqu'aux bords de la plaque.

Ceux-là, au lieu d'une teinte dans le verre ou émaillée sur lui, présentent une dégradation analogue



obtenue par de nombreuses superpositions de papier transparent et découpé. C'est le dégradateur Persus.

On obtient les mêmes résultats d'une manière très simple et très économique, en plaçant, à deux centimètres au moins du châssis-presse, un carton qui offre en son centre une partie évidée en forme de poire. Plus ce carton sera éloigné du châssis, plus grande sera la partie dégradée, et moins nets aussi les contours de la dégradation.

Pour faire usage de ce dispositif, le mieux consiste à clouer autour du châssis des bois de l'épaisseur jugée convenable pour la dégradation, puis, sur ces baguettes, on ajuste le carton évidé de façon que l'ouverture corresponde exactement à la partie du cliché que l'on veut dégrader.

Quel que soit le dégradateur employé, même celui à verre rouge, vous ferez bien, pour obtenir une grande régularité de dégradation, de changer souvent, pendant le tirage, l'orientation du dispositif.

S'agit-il d'un portrait sur fond noir? Vous pouvez le dégrader en blanc, comme le précédent, puis le placer ensuite sous un contre-dégradateur. C'est la méthode de la cache et de la contre-cache. Toutefois il y a un moyen beaucoup plus simple d'obtenir cette dégradation et de l'obtenir plus belle. Seulement comme ce moyen concerne l'obtention des négatives et ne provient pas du tirage des positives, je ne crois pas devoir vous en parler dans ce chapitre. Sa place se trouve toute marquée dans l'étude du portrait. C'est à cet endroit que nous le retrouverons.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

IV

346. — *Qu'est-ce que la flamme?* — Un gaz surchauffé ou une vapeur à une haute température et brûlant avec production de lumière.

Il faut que la température de la matière gazeuse atteigne au moins 600° du thermomètre centigrade, puisque c'est toujours à ce degré de chaleur que la lumière se manifeste.

347. — *Pourquoi certaines substances en brûlant donnent-elles toujours une flamme, tandis que d'autres n'en donnent jamais?* — Tout corps solide qui n'est pas susceptible de se réduire en gaz ou en vapeur devient rouge par l'action du feu, mais ne produit pas de flamme; tout corps combustible, au contraire, qui est gazeux, ou qui peut se réduire en gaz ou en vapeur combustible, brûle toujours avec flamme.

Si l'on prend pour type une flamme de bougie, on constate qu'elle est constituée par quatre parties distinctes. A la base, elle est bleue, au centre on voit un espace obscur, tout autour une région à enveloppe brillante, enfin une enveloppe extérieure moins lumineuse. La partie bleue est la plus froide, la partie brillante est chaude, la partie centrale obscure est presque froide, on a pu y introduire du papier sans qu'il prît feu; la partie enveloppe extérieure est la plus chaude.

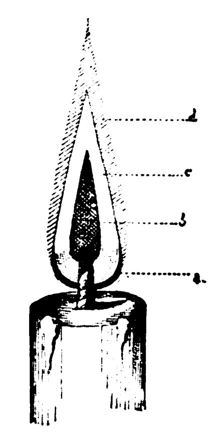


Fig. 1. — Constitution de la flamme.

a, partie bleue; — *b*, espace central obscur; — *c*, région brillante. — *d*, enveloppe extérieure moins lumineuse.

348. — *Pourquoi la partie inférieure de la flamme est-elle d'un bleu foncé?* — Parce que 1° c'est la partie la plus chargée de vapeurs et de gaz; 2° la température ne peut jamais s'y élever beaucoup, à cause de la volatilisation abondante du suif, de la cire ou de l'huile, etc., qui se fait dans cette portion de la flamme; 3° elle contient fort peu de *carbone incandescent*, qui donne la couleur blanche à la flamme, et en revanche de l'oxyde de carbone dont la flamme est bleue.

349. — *Qu'est-ce que l'incandescence?* — L'état d'un corps solide dont la chaleur est portée jusqu'au blanc.

L'éclat d'une lumière dépend de l'incandescence des particules solides que renferme la flamme. Une flamme sans particules solides, même à une température très élevée, n'éclaire pas. L'hydrogène pur en s'enflammant donne beaucoup de chaleur et pas d'éclat; l'hydrogène bicarboné qui est riche en carbone et le met en liberté quand on l'enflamme donne moins de chaleur, mais beaucoup de lumière. La flamme qui produit le plus de chaleur est celle qui résulte de la combustion d'un volume d'oxygène et de deux volumes d'hydrogène et qui donne, comme produit de l'oxydation, de l'eau; cette flamme est à peine lumineuse.

La chaleur *rouge* commence à la température de 523° centigrades; la chaleur *blanche* à 1,300°. La plus grande que l'on ait observé dépasse 3,000° centigrades.

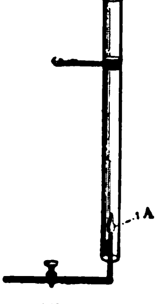


Fig. 2.
A, flamme sensible.

350. — *Pourquoi le centre de la flamme est-il obscur?* — Parce qu'il renferme des gaz hydrogènes carbonés provenant de la distillation de la matière grasse, et qui échappent à la combustion, ainsi que des molécules de charbon provenant de la mèche.

351. — *Pourquoi les gaz dans le centre de la flamme échappent-ils à la combustion?* — Parce qu'ils sont hors du contact de l'air, et que l'air est absolument nécessaire à la combustion.

352. — *Pourquoi la flamme proprement dite qui entoure l'espace central est-elle la plus lumineuse?* — Parce que c'est là que brûle, à la faveur de l'oxygène de l'air, la majeure partie des gaz nés de la distillation, et que cet espace renferme du carbone très

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190, 193 à 195.

divisé, qui devient incandescent, et qui donne à la flamme une plus grande clarté.

353. — *Pourquoi l'enveloppe extérieure de la flamme est-elle moins lumineuse que le cône intermédiaire?* — Parce que le carbone incandescent s'y combine *trop vite avec l'oxygène* de l'air, et se transforme en acide carbonique, avec gain de chaleur, mais avec perte de lumière pour cette troisième zone. Il n'y a pas en suspension de particules solides, donc pas d'éclat.

354 — *Qu'entend-on par flammes sonores, chantantes, dansantes, sensibles?* — Il suffit qu'on introduise une flamme de lampe d'émailleur dans un tube, de diamètre et de longueur convenables, pour que les mouvements confus dont elle est agitée la rendent sonore ou déterminent un bourdonnement musical. Lorsqu'un bec de gaz enflammé est entouré d'un tube au sein duquel il plonge, la circulation intérieure de l'air peut amener spontanément la flamme à chanter, et lui faire rendre un son clair et retentissant, qui est celui du tube qui entoure la flamme ou l'un de ses harmoniques. On ne s'imaginerait pas quel degré d'intensité cette musique des flammes peut atteindre.

La flamme est sensible (*fig.* 2.) lorsqu'elle occupe dans le tube qui l'entoure une position telle qu'elle ne chante pas spontanément, mais telle aussi que, quand elle a été excitée et comme amorcée par la voix, elle chante et continue indéfiniment à chanter. Le son émis par la voix doit être celui que la flamme rend elle-même, et ce son prend le nom de *note sensible*. Un tuyau ou tout autre instrument capable d'émettre la note sensible produit le même effet que la voix.

La flamme au sein d'un tube convenablement choisi peut être amenée à un degré de sensibilité telle que, si des sons ou des coups se succèdent à des intervalles égaux, elle tombe et s'élève d'une hauteur considérable et devienne *dansante*.

(*à suivre.*) H. DE PARVILLE.

SCIENCE RÉCRÉATIVE

LES ABERRATIONS DE L'OUIE

C'est à vous que je m'adresse, madame et aimable lectrice. Veuillez être assez bonne pour demander à l'un de vos hôtes de s'asseoir sur une chaise et de se laisser bander les yeux avec un mouchoir que vous lui attacherez autour de la tête de vos blanches mains.



LES ABERRATIONS DE L'OUIE.

Là, voilà qui est fait.

Prenez maintenant avec le pouce et l'index de votre main gauche deux pièces de 5 francs en argent (ou deux pièces de 10 centimes) et entre ces deux pièces introduisez le bout de l'index de votre main droite, comme l'indique la figure. Entourez ensuite de vos bras la tête de votre patient, — l'heureux homme! — et placez vos mains dans une position telle que les deux pièces de monnaie se trouvent sur le plan vertical qui séparerait sa tête en deux parties symétriques, c'est-à-dire qui passerait par l'extrémité de son nez et le milieu de ses deux oreilles.

Dans cette position, retirez brusquement l'index de votre main droite d'entre les deux pièces de monnaie; celles-ci donneront en se rejoignant un son très net. Vous demanderez à votre patient où ce son a été produit, et... il ne pourra vous le dire; il désignera tantôt un point situé à sa droite, tantôt un point situé à sa gauche.

L'expérience qui précède explique comment il arrive quelquefois aux chasseurs d'entendre une alouette chanter et de ne pouvoir pas découvrir l'endroit où se trouve cette alouette. C'est que, dès la première note émise par l'oiseau, le chasseur a tourné la tête dans la direction exacte du volatile, et que les notes suivantes, produites dans le plan vertical dont il a été question, semblent venir de points différents.

Dr Paul SAPIENS.

JEUX ET SPORTS

—

LES CISEAUX

Sous ce titre nous allons décrire un certain nombre de jeux présentant un caractère commun; dans tous il s'agit de faire faire une action déterminée à un aveugle ou tout au moins à une personne à laquelle on bouche les yeux pour un moment. Dans cette catégorie de jeux à l'aveuglette il faut ranger avec les ciseaux, les bouteilles, les bougies et la grosse tête.

Nous trouvons l'origine de ces jeux dans le jeu du *pourcel*, qui eut un grand retentissement au moyen âge. Les chroniqueurs vous diront, par exemple, que, le dernier jour d'août 1425, tous les habitants de Paris se mirent aux fenêtres pour voir passer quatre aveugles, aussi bien armés que des chevaliers, se rendant au tournoi. Grande affluence de gens leur faisait cortège. Deux hommes les précédaient, l'un jouant du hautbois, l'autre portant une bannière sur laquelle on avait peint un porc. Ces aveugles faisaient ainsi la montre, c'est-à-dire la parade, pour annoncer que le lendemain ils devaient attaquer ensemble un pourceau, lequel appartiendrait à celui des quatre champions qui l'aurait tué.

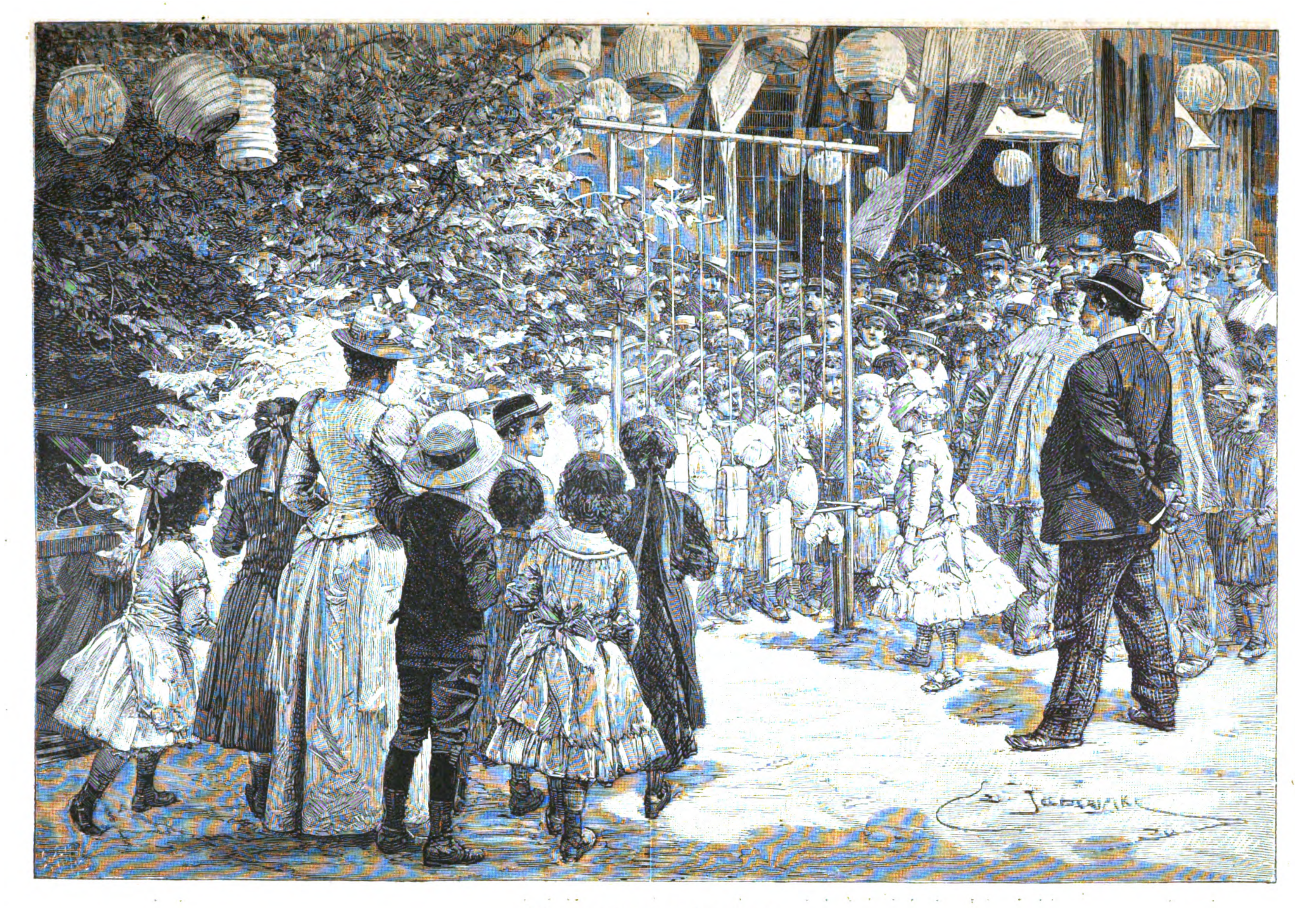
On dressa la lice sur l'emplacement actuel du Palais-Royal, dans la cour de l'hôtel d'Armagnac. De nombreux curieux assistaient au combat. La cécité n'est point incompatible avec l'amour-propre. Les aveugles jouèrent de leurs masses d'armes de si furieuse façon, qu'on crut prudent de les séparer en les invitant à partager entre eux le prix du combat, qu'ils avaient bien mérité.



Jeux et sports. — Les bouteilles.

Ces batailles d'aveugles divertissaient nos ancêtres au delà de tout ce que nous pouvons nous imaginer aujourd'hui. Nos rois eux-mêmes prenaient un plaisir extrême à ces spectacles étranges et burlesques. Tous les ans, à la mi-carême, accompagnés de leur cour, ils se rendaient aux Quinze-Vingts de Paris pour y voir des aveugles, armés de pied en cap, combattre dans le préau de l'église à la lance ou au bâton.

Depuis lors on n'a pas cherché à se procurer des aveugles pour s'offrir un passe-temps en les regardant s'entre-battre; les mœurs sont plus douces et les jeux s'en ressentent. Le cochon fut remplacé par un vase plein de fèves au fond duquel on plaça quelque argent; les aveugles furent remplacés par les premiers venus auxquels on mit un bandeau sur les yeux. Le vase fut placé dans un coin et les concurrents armés de bâtons dont ils n'avaient le droit de frapper qu'un seul coup, devaient essayer de casser le vase. Ce jeu est beaucoup plus difficile qu'on ne le pense générale-



Jeux et sports. — Les ciseaux.

ment et on a vu des journées entières se passer sans qu'aucun des joueurs soit parvenu à gagner le prix. Ce jeu est encore fort en vogue en Italie où il est connu sous le nom de *pignata*.

En France, il n'est plus guère pratiqué sous sa forme primitive et les divers jeux que nous citions plus haut en sont les transformations.

Dans le jeu des ciseaux, un certain nombre de paquets contenant les uns de la poussière, d'autres de menus objets sont suspendus au moyen de ficelles à un portique. Une petite fille, car ce jeu est organisé surtout pour les petites filles, est armée de longs ciseaux, ses yeux couverts d'un bandeau. Elle s'avance alors vers le portique et d'un coup de ses ciseaux essaye de trancher une des ficelles qui soutiennent les paquets; si elle réussit, le paquet qui tombe à terre lui appartient. Le jeu des bougies, à l'usage aussi des petites filles, est aussi simple, un certain nombre de bougies sont allumées et les joueuses armées d'un soufflet essayent d'en éteindre une; à chaque bougie correspond un prix gagné par la concurrente assez heureuse pour en éteindre la flamme.

Les bouteilles et la grosse tête sont absolument le même jeu, car dans l'un comme dans l'autre jeu, on peut, au lieu de bander les yeux aux joueurs, mettre sur leurs épaules une tête qui leur cache complètement la vue. Il s'agit alors d'aller casser avec un bâton soit un pot, soit une bouteille.

JEUX ET SPORTS. — La grosse tête.

Tous ces jeux sont fort amusants, car il est curieux de voir le chemin pris par les concurrents pour arriver au but. Presqu'aucun d'eux ne va droit vers son objectif; ils s'en éloignent tous plus ou moins et prennent parfois des directions absolument opposées. La plupart du temps si on ne les guidait un peu, il est probable qu'aucun n'arriverait à gagner le prix. Lorsqu'ils se croient arrivés au but ils donnent tous avec force un immense coup de bâton qui ne rencontre la plupart du temps que le vide, pour la plus grande joie des spectateurs.

A ces jeux se rattache aussi le jeu du canard. Un canard est suspendu par les pattes à une cordelette et les concurrents, armés d'un sabre, doivent, les yeux bandés, aller pourfendre ce volatile; il appartient au joueur assez heureux pour l'atteindre. La manœuvre du sabre par un aveugle étant un peu dangereuse, on n'admet que des jeunes gens.

L. MARIN.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

I

SUITE (1)

Mme Vincent Champignol était une excellente et digne femme, une ménagère accomplie, n'affectant aucune prétention malgré sa fortune, se produisant peu, vivant pour son mari dont elle excusait les manies, et pour sa fille qu'elle chérissait comme savent chérir les vraies mères. Mlle Laure Champignol ne pouvait être citée comme une de ces beautés accomplies qui font tourner toutes les têtes et parler tous les cœurs, néanmoins elle était gentille, gracieuse et d'une simplicité qui avait bien sa séduction. Quand j'aurai ajouté qu'elle était brune, qu'elle avait de jolis yeux, des cheveux noirs légèrement crêpés, un front intelligent, des lèvres rosées et des dents bien plantées, il manquera peu de chose à l'esquisse que je trace de cette charmante personne. Je n'insiste pas sur ses qualités morales et son caractère avenant. Bien élevée, suffisamment instruite, elle causait bien et savait se faire écouter. Quoiqu'elle eût un petit air Sainte-Nitouche qui lui séyait à ravir, on devinait qu'il y avait en elle un fonds de fermeté qui n'admettait guère des transactions. Aussi, je murmurais assez souvent entre les dents:

— Voici une Agnès qui a des griffes sous sa patte de velours.

Un soir d'été, je me croisai sur le chemin de halage avec Vincent Champignol. Selon l'habitude de la plupart des pêcheurs à la ligne, il était fagoté comme un vrai mendiant de Callot, et portait triomphalement sa *canne* de la main gauche, et de la main droite une belle « cordée » de poissons au milieu desquels on distinguait une brême pesant de 1,200 à 1,500 grammes.

— Vous tombez à merveille, cria-t-il du plus loin qu'il m'aperçut. Vous connaissez le proverbe : Qui a brême en son vivier peut fêter un ami. Mais on le fête bien mieux lorsque la brême est hors du vivier et prête à être livrée à la cuisinière.

Je m'excusai, prétextant que certaines affaires m'appelaient à la ville, que je voulais rentrer de bonne heure, mais Vincent Champignol insista avec ténacité.

— Bah! bah! ajouta-t-il, vous êtes célibataire et tous vos moments vous appartiennent. Ma femme et ma fille seront enchantées de vous posséder ce soir... Et puis, on n'a pas toujours l'occasion de manger une brême aussi belle que celle-ci... et d'une fraîcheur!.. je ne vous dis que ça... Nanette va nous préparer un vrai régal de roi.

Tant de si judicieuses raisons me séduisirent. J'acceptai l'invitation pour ne pas désobliger Vincent Champignol qui eût été vivement contrarié si, en dehors de sa famille et de ses domestiques, il n'avait trouvé quelque auditeur tout disposé à célébrer sa gloire. Ce travers n'était-il pas excusable chez un amphitryon doublé d'un pêcheur à la ligne ?

Comme d'habitude, le dîner fut des mieux servis, et Nanette, une cuisinière renommée dans la région, nous prépara la brême d'une façon supérieure. Inutile d'ajouter que je félicitai chaleureusement le cordon bleu, et puis mon hôte dont l'adresse me valait un repas digne des dieux. Nanette sourit agréablement et Vincent Champignol donna libre cours à sa faconde.

— Figurez-vous, mon cher, dit-il, que cette gueuse (il parlait de la brême) a fait des manières avant de se laisser prendre... D'abord elle tatillonne, tourne autour de l'amorce en véritable dégoûtée... Aux mouvements du bouchon, je devine que le poisson est de bonne taille et désire autre chose que le blé bouilli garnissant l'hameçon. — On va vous servir à souhait, murmurais-je... Vite, j'amorce avec un ver de route d'une couleur, d'une vivacité qui donnaient envie d'y goûter. Je jette la ligne, et v'lan! le flotteur plonge... Je *ferre* aussitôt et je sens au bras comme une secousse électrique... Ma brême était pincée... Malheureusement, le crin se trouvait un peu faible, et j'éprouvais quelques appréhensions sur sa solidité... Il faut vous apprendre, mon cher ami, que j'avais l'intention de pêcher le fretin plutôt que la « grosse pièce » et que toutes mes précautions n'étaient point prises... La brême se remuait, s'agitait comme un beau diable dans un bénitier et manifestait un violent désir de s'échapper. Je comprends sa tactique... on ne trompe guère un vieux routier tel que moi... et au lieu de la soulever, je la tire doucement vers la terre. Elle résiste, la mâtine, et gagne le large à deux ou trois reprises; je l'amène encore, et finalement, je la saisis avec l'épuisette. La lutte entre nous a bien duré dix bonnes minutes, mais la victoire m'est restée...

— Et grâce à votre talent, à votre sagacité, à votre patience, m'empressais-je d'ajouter pour interrompre un verbiage qui nous lassait un peu, nous dévorons les dépouilles opimes du vaincu.

Ma réflexion fut trouvée très jolie; elle servit de transition à une conversation trop souvent renouvelée. Avec beaucoup de tact, Laure Champignol feignit de s'intéresser outre mesure aux faits historiques qui avaient rendu célèbres les dépouilles opimes chez les Romains, et lorsque j'eus cité Acron, roi des Ceniniens, tué par Romulus; Tolumnius, roi des Veïens, tué par Aulus Cornelius Cossus; Viridomar, roi des Gaulois Insubres, tué par Marcus Claudius Marcellus, la causerie devint moins pédante et se généralisa en ces mille riens qui en font souvent tout le charme.

Je ne sais comment et pourquoi le mot « mariage » tomba de mes lèvres. Il fit l'effet d'une douche d'eau glacée surprenant à l'improviste des gens déjà transis. Mme Champignol toussota, Laure rougit à rendre jaloux un coquelicot, Vincent Champignol me regarda

(1) Voir le n° 193.

avec un étonnement quelque peu ahuri. Je cherchais à expliquer ma bévue et à la réparer si elle provenait d'une maladresse de ma part, lorsque le maître de la maison me dit familièrement :

— Ah ! farceur ! vous savez quelque chose...

— Moi?... fis-je tout surpris.

— Allons, avouez... parlez tout à votre aise... Que diantre ! un mariage n'est pas un mystère.

— Je vous assure que j'ignore...

— Bah! bah! Vous n'ignorez rien... Après tout, pourquoi cacher un événement qui sera bientôt public?... Nous marions Laure.

— Ah!

— Nous la marions avec Félix Grandin... Vous connaissez bien, Félix Grandin, le fils à Gaspard Grandin, le marchand de nouveautés de la Grand' rue...

— Mes meilleures félicitations, murmurai-je.

— Ma foi! interrompit Vincent Champignol avec un rire saccadé, j'ai bien attrapé des poissons pendant mon existence, mais jamais de la taille de celui-là... Savez-vous bien que Grandin donne à son fils 150,000 francs de dot... et qu'il laissera à sa mort plus de 500,000 francs... Que pensez-vous de cette prise?... Vraiment, ce sera un riche mariage...

Vincent Champignol avait beau s'escrimer de la langue, il n'enlevait pas les approbations de sa femme ni de sa fille. A la contenance de celles-ci, je comprenais que le mariage annoncé ne leur souriait guère...

— Ce mariage n'est qu'à l'état de projet, ajouta Mme Champignol; et je ne vois pas pourquoi nous nous en préoccuperions avant qu'il soit intervenu un accord complet.

— Grandin et moi, sommes d'accord, insista Vincent Champignol avec entêtement, et ce mariage se fera... bientôt.

Je devinai que le temps était à l'orage, c'est-à-dire, qu'il allait surgir une de ces tempêtes conjugales qui troublent parfois les ménages les mieux unis, et que ma présence devenait gênante. Je me retirai. Mme Champignol m'accompagna jusqu'à la porte pour me dire à la dérobée :

— Il faut que je vous parle. Ayez la bonté de venir demain pendant que mon mari sera à la pêche... C'est de l'avenir et du bonheur de ma fille qu'il s'agit... Je compte sur vous.

— Madame, je vous obéirai.

Tout en donnant un dernier coup de chapeau, j'eus le loisir d'examiner le visage de Laure. Ses traits restaient impassibles, mais ses yeux noirs s'éclairaient de lueurs ardentes.

— Bon! murmurai-je; les griffes commencent à se montrer!...

(à suivre.) A. BROWN.

MASSE POUR JOINTS A EAU ET A HUILE. — La meilleure matière pour joints de tuyaux à eau et à huile est la litharge pulvérisée, mélangée avec de la glycérine épaisse afin de former une pâte homogène. Cette matière s'étend bien et devient dure comme la pierre.

GÉOLOGIE

LE PÉTROLE DU CAUCASE

Prenez une carte de Russie et suivez le contour de la mer Caspienne : au point où viennent mourir les derniers contre forts du Caucase, la côte fait vers le large une saillie prononcée dont la forme curieuse simule un bec d'oiseau de proie : c'est la péninsule d'Apchéron, le berceau de la vieille religion des Guèbres, les adorateurs du feu. Cet étrange pays, où des flammes inextinguibles jaillissent spontanément du sol, où d'autres courent sur les vagues, était déjà célèbre il y a vingt-cinq ou trente siècles chez les peuples de l'antiquité, qui le considéraient avec une respectueuse terreur.

La religion des Guèbres n'est pas tout à fait disparue : en 1856, M. Bourée, ministre de France en Perse, eut l'occasion de voir deux malheureux, maigres et déguenillés, qui, partis de Bombay à pied, erraient depuis trois ans dans l'Asie centrale, cherchant avec une fanatique persévérance, au hasard des renseignements les plus vagues, la terre sacrée et le temple du Feu, qu'on leur avait dit se trouver au bord d'un grand lac.

Autrefois, les foules nombreuses de pèlerins se succédaient à la péninsule d'Apchéron, comme d'autres à la Mecque et à Rome. Mais depuis 1813 la terre sainte des Guèbres et Bakou, leur Jérusalem, sont tombées aux mains des infidèles, représentées ici par les Russes. Peu à peu les pèlerinages ont cessé, d'autant plus que les empereurs russes, on le sait, ne badinent pas sur l'article religion : il n'y a que la leur qui soit bonne et tolérable.

Puis l'industrie s'en est mêlée : aujourd'hui les puits à pétrole et les raffineries ont remplacé les temples en ruines, et notre siècle positif a substitué aux billevesées mystiques des réalités bonnes à quelque chose.

Ce feu que les Guèbres adoraient n'était autre chose que des gaz filtrant à travers le sol sous l'effet des pressions intérieures, et allumés à leur sortie par une cause quelconque, volontaire ou accidentelle : on avait là des lumignons qui éclairaient pendant des mois et des années.

Dans les mêmes parages et dans les mêmes terrains, parallèlement aux gaz combustibles, formés en majeure partie d'hydrocarbures, tout comme notre gaz d'éclairage, on trouve un hydrocarbure liquide, le naphte, le pétrole russe, de même famille chimique et de même origine.

Le naphte était connu dès la plus haute antiquité; les écrivains anciens en font souvent mention ; il y en avait des sources en Judée, à Babylone, dans l'île de Zacinthe, etc.; mais c'est seulement au xe siècle que les Arabes en signalent la présence à Bakou et aux environs.

Depuis cette époque et jusque vers 1832, on n'a utilisé le naphte de Bakou que d'une façon tout à fait rudimentaire, et c'est seulement à cette der-

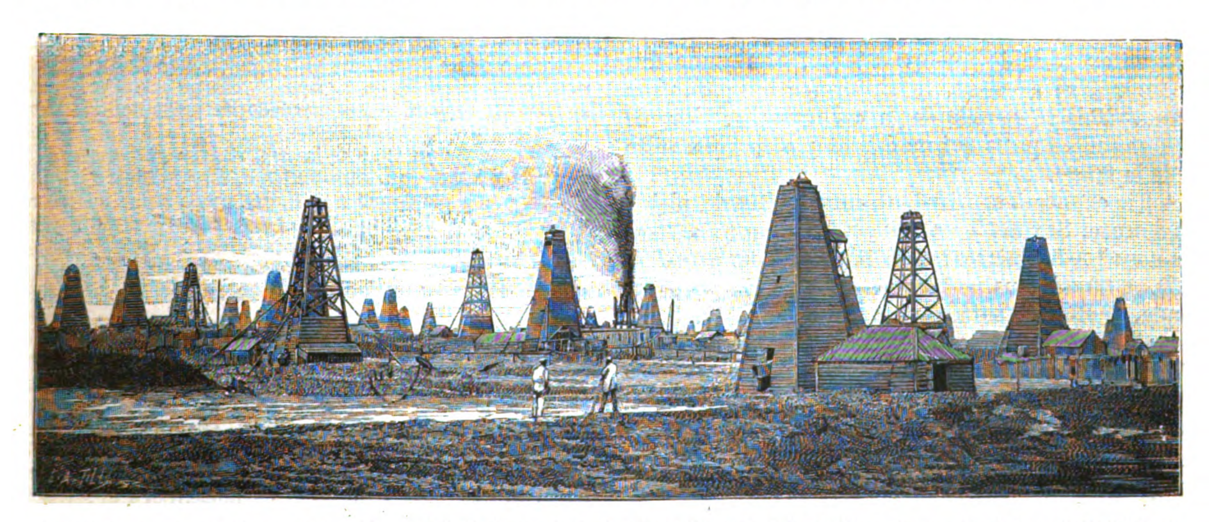


nière date qu'on commence à s'occuper des gisements pétrolifères de l'Apchéron, en vue d'une exploitation industrielle.

Il règne aujourd'hui dans ce pays une activité extraordinaire, motivée par l'incomparable richesse du gisement. On montre aux voyageurs nombre de puits où lors du forage, la violence du jet fut si forte, l'abondance du naphte tellement débordante, qu'il fut longtemps impossible de capter la source et de recueillir le pétrole; ainsi, à l'exploitation de Baïloff, un puits, au début, lançait chaque jour du pétrole par millions de *pouds* (un *poud* = 16 kilogrammes); le jet atteignait 80 mètres de haut. En juillet 1873, pendant le forage d'un puits à Balakhani, on entendit tout à coup une série d'explosions souterraines, un violent courant de gaz fit irruption et fut suivi d'une énorme colonne de naphte qui pendant trente jours ne put être maîtrisée. En 1877, on eut affaire, dans un forage, à une éruption de naphte tellement violente, qu'un réservoir de 2,000 hectolitres fut rempli en une demi-heure, et le pétrole, débordant, se répandit dans la campagne. On estima la perte journalière à 50,000 hectolitres pendant un mois. Mais le puits jaillissant le plus célèbre est le Droojba, foré en 1883; au début, il lançait en un jour autant de pétrole qu'on en recueille par vingt-quatre heures dans les 25,000 puits de la Pensylvanie.

Le pétrole du Caucase. — Pétrole sortant d'un puits.

Des forages trop réussis, comme ceux-là, sont désas-



Le pétrole du Caucase. — Vue générale des puits à pétrole et d'une fontaine jaillissante, sur le plateau de Balakhani.

treux pour leurs entrepreneurs et pour le pays; avec le pétrole, qui se perd entièrement et qui va inonder les environs, les puits vomissent des quantités de sable, non moins encombrant. Parfois la pression

du gaz intérieur projette une masse de pierres qui obstruent de haut en bas l'orifice, en sorte que le forage est à recommencer. On a affaire aussi à des incendies extrêmement fréquents et redoutables qui se propagent avec une effrayante rapidité.

Pour capter le naphte d'un puits jaillissant, on adapte à l'orifice un *kalpak* ou chapeau, sur lequel on branche des conduites. Mais l'opération n'est pas toujours facile ni praticable aux premiers moments. Il arrive aussi qu'à peine posé, le *kalpak* est arraché et lancé en l'air. D'autres fois, le naphte débouche avec une telle abondance que tous les tuyaux et réservoirs sont impuissants à le contenir ou à le canaliser. En somme, tomber sur un puits jaillissant est souvent une fâcheuse aventure.

Aux États-Unis, où l'exploitation industrielle des gisements pétrolifères est beaucoup plus perfectionnée, il arrive rarement qu'on perde le pétrole en excès; il faut dire aussi qu'on n'a plus affaire à des inondations d'huile minérale comparables à celles dont je parlais tout à l'heure. Quand un puits fournit trop de liquide, quand les bassins particuliers du propriétaire sont pleins, que les tuyaux de conduite s'engorgent, on « aiguille » le fleuve de pétrole vers d'immenses bassins communs construits pour cette éventualité. Connaissant le débit des tuyaux, on sait combien il revient à tel propriétaire sur la quantité emmagasinée; on délivre des bons en conséquence, et ces bons se négocient avec la plus grande facilité sur les places commerciales.

Le puits jaillissant n'est pas précisément une aussi bonne affaire : le naphte, qu'on ne peut recueillir, va se perdre dans les sables; que l'inondation devienne irrésistible, comme cela s'est vu, on est exposé aux réclamations légitimes du voisinage; qu'un incendie, toujours imminent, se déclare dans la nappe d'huile répandue de tous côtés, et l'on a tout à craindre pour les habitations environnantes, les magasins, les réservoirs, les autres exploitations.

Cependant, si le débit du puits jaillissant se modère au bout de quelques jours, et si, une fois modéré, il se soutient, le foreur n'a pas perdu son temps. Mais le comble de la « déveine », c'est de tomber sur un puits qui ne donne que de l'eau salée et de la fange.

Autre chance à courir dans cette industrie pleine d'aventure. Si vous forez un puits, où vous arrêterez-vous? A 50 mètres? Mais le naphte est peut-être à 60. A 60, si vous ne l'avez pas? Mais dix coups de sonde, peut-être, suffiraient à le faire jaillir. Il est dur d'abandonner les travaux, de laisser une grosse dépense improductive, alors qu'une persévérance d'un jour seulement peut vous donner la fortune. Et comme le joueur à Monaco, comme le fidèle du baccarat, on court après son argent, on ajoute un louis aux pièces de cent sous, des billets bleus aux louis, 10 mètres de forage à 10 autres mètres; à bout de monnaie et de sondage, il faut pourtant s'arrêter et l'on se dit : « Si j'avais su! », maigre et peu philosophique consolation.

(à suivre.) E. LALANNE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 août 1891

— *Avant la séance. — Communication entre la Terre et un astre.* L'assistance est fort peu nombreuse. Une vingtaine d'académiciens à peine occupent leur fauteuil.

M. Bertrand, qui est aujourd'hui à peu près remis de son indisposition, siège au bureau. Le savant secrétaire perpétuel est interrogé sur le legs de 100,000 francs qu'on dit avoir été fait par une dame à l'Académie des sciences dans le but de fonder un prix qui sera donné, sans exclusion de nationalité, à celui qui trouvera le moyen de communiquer avec un astre, c'est-à-dire — aux termes du testament — de faire un signe à un astre et de recevoir réponse à ce signe.

M. Bertrand répond qu'il a lu avec intérêt, sur ce sujet, il y a plus d'un mois déjà, une notice émanant d'un astronome qui résume admirablement quelques-unes des hypothèses admissibles; c'est tout ce qu'il sait de cette question. En ce qui touche les clauses du testament, — le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences en exercice est toujours au courant de ces détails, — aucun document n'a été jusqu'ici communiqué à l'Institut de France.

Sans préjuger les décisions de la compagnie, M. Bertrand estime que l'Académie des sciences se trouverait dans la nécessité de refuser ce legs si réellement les clauses du codicille étaient aussi précises qu'on l'a rapporté. Seule la latitude laissée à l'Institut de disposer des intérêts de cette somme pour former des prix destinés à récompenser des savants qui auront fait faire un progrès réel et sérieux, soit dans la connaissance intime des planètes de notre système solaire, soit dans les relations des planètes de ce système avec la Terre, au moyen d'instruments de physique ou d'optique plus perfectionnés ou tout autre moyen d'investigation, pourrait militer en faveur de l'acceptation du legs.

— *Mission Dutreuil de Rhins.* M. le général russe Venukof, qui est un habitué fidèle des séances de l'Institut, donne lecture à quelques amis, dans la salle des Pas-Perdus, de la traduction d'un article du journal russe *Novosti* annonçant le retour de M. Dutreuil de Rhins à Kachgar.

Cet explorateur, qui se dirigeait, on le sait, vers la Chine, a été obligé, en présence du mauvais vouloir des autorités chinoises, de rebrousser chemin et de revenir fort en arrière.

— *Les prédictions du temps par M. l'abbé Fortin.* En ouvrant la séance, M. le secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre de M. l'abbé Fortin, par laquelle ce physicien annonce à l'Académie l'envoi de tous les bulletins qu'il a publiés relativement à la prédiction du temps probable. Le président explique pourquoi l'Académie doit se montrer très réservée dans cette question, qui se complique d'une affaire commerciale.

Ces nouveaux documents seront, sur la demande du bureau, renvoyés à l'examen de M. Mascart, chargé par la compagnie de faire un rapport sur la méthode de prédiction du temps préconisée par M. l'abbé Fortin.

— *Une idylle au fond de la mer. Amour et paternité* tel pourrait, dit M. de Lacaze-Duthiers, être le titre d'un petit roman qu'il a été donné à M. Guitel, préparateur au laboratoire maritime de Roscoff, d'observer à diverses reprises chez un petit poisson : le « gobius minutus » qu'on trouve en grande abondance dans les flaques d'eau que laisse la mer en se retirant sur les plages de sable de cette partie de la côte bretonne.

Grâce à l'aménagement de l'aquarium de Roscoff, qui est on ne peut plus favorable pour ce genre d'observation, de nombreux *gobius* ont été placés dans des bacs de peu de profondeur dont le fond était garni avec du sable fin de la plage même où ont été pêchés ces animaux. Ces bacs ont été partagés en petits parcs distincts, séparés par des cloisons de toile métallique. L'observation y devenait, partant, très facile, puisque l'eau y coulait abondamment et que les poissons vivent dans ces bacs absolument comme dans l'état de nature.

Rien n'est curieux et intéressant, dit-il, comme de suivre les évolutions et les manœuvres de ces petits êtres, si vifs dans leurs amours et si attentifs à la défense de leur progéniture.



M. Guitet a été témoin des moindres circonstances accompagnant la ponte et les manœuvres du mâle de ces petits animaux, qui mérite bien, dit M. de Lacaze-Duthiers, pour ses soins assidus, le nom de « père de famille ». Voici comment les choses se passent. Le mâle s'introduit sous des coquilles de *cardium* ou de *clovisses*. Lorsqu'il en a trouvé une à sa guise, il la retourne prestement d'un coup de tête et la recouvre de sable, en agitant rapidement ses nageoires pectorales et en s'ingéniant à ne laisser qu'une petite ouverture par laquelle il passe la tête. Le nid une fois construit, il sort et se met en quête d'une femelle de son choix. L'a-t-il trouvé, il nage tout autour d'elle et semble l'inviter avec insistance, par ses grâces, à le suivre et à venir pondre dans son nid.

Lorsque cette offre est agréée, il passe dans son habitation par le petit trou dont nous venons de parler et fait passer la femelle. Rien de gracieux alors, dit M. Lacaze-Duthiers, comme de voir, à cette sorte de fenêtre, s'allonger les têtes noires des deux petits poissons qui, de temps en temps, viennent respirer ou jeter un coup d'œil curieux à l'extérieur de leur nid.

Malheur alors au voisin indiscret qui vient déranger ce tête-à-tête. Des batailles terribles s'engagent; elles se terminent souvent par la mort d'un des combattants.

Le moment de la ponte venu, la femelle dépose ses œufs en marchant à la surface de la coquille au moyen de la ventouse qu'elle porte sur sa face ventrale. Les œufs se collent au moyen de filaments, sorte de glu, qui durcissent dans l'eau de mer. Le mâle féconde les œufs à mesure qu'ils sont pondus.

Quand la ponte est terminée, la femelle, l'ingrate, abandonne le nid pour de nouvelles amours, et le mâle garde les œufs jusqu'à l'éclosion des jeunes, pour les protéger contre les attaques des crevettes.

Si l'on retourne la coquille habitée par un mâle, il la remet en place en la faisant basculer très adroitement, et lorsqu'on essaye de le tromper en substituant une coquille sans œufs à la sienne, il reconnaît vite la fraude et reprend possession de son bien, même dans le cas où sa coquille a été prise par un autre mâle, auquel il doit alors nécessairement livrer une bataille acharnée.

Ajoutons encore que M. Guitel a pu se rendre compte de la plupart de ces faits en substituant un verre de montre à une coquille et en balayant vivement avec un pinceau le sable amoncelé par les nageoires du petit animal.

— *Thermocautères*. L'Académie entend encore diverses autres communications, parmi lesquelles celle de M. le professeur Verneuil, sur une modification importante apportée par le Dr Paquelin, au thermocautère; cet instrument si utile en médecine qui permet, on le sait, de faire des opérations chirurgicales sans effusion de sang, et celle de M. Marey, au nom de M. le Dr Bay, sur un foyer pour incandescence.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Température de l'époque glaciaire. — Le Dr Brueckner, professeur à Berne, a fait sur ce sujet une communication à la Société suisse des Sciences naturelles, à sa dernière réunion de 1890, dont on trouve le compte rendu dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles* (vol. XXIV). L'auteur trouve qu'il est facile d'assigner une valeur à la température cherchée par la considération de la dépression de la ligne des neiges. La température durant les périodes froides de l'époque glaciaire peut avoir été de 3° à 4° centigrades plus basse qu'à présent. Il y eut, d'après le Dr Brueckner, deux périodes à cette époque, et pendant chacune d'elles la température peut avoir été environ 3°,5 plus basse, l'humidité plus grande et les pluies plus abondantes.

L'auteur n'assigne pas de cause à ces grandes oscillations dans la température.

Trempe de l'acier. — MM. Redeman et Tillford appliquent aux États-Unis, à la trempe de l'acier, un procédé particulier.

C'est au moyen de la glycérine et de l'ammoniaque qu'ils transforment l'acier doux en acier dur et qu'ils donnent à l'acier Bessemer de qualité inférieure toutes les propriétés du meilleur acier fondu. Ils affirment que des plaques d'acier soumises à ce traitement peuvent conserver d'un côté les propriétés de l'acier doux et acquérir de l'autre une dureté égale à celle du verre.

Cette trempe est probablement due à la cémentation du fer, et si l'on parvient, sans grande dépense, à durcir ainsi le métal à une profondeur suffisante, on aura réalisé un véritable progrès dans la fabrication des plaques de blindage, la couche durcie, obtenue par la cimentation, devant avoir avec la couche de métal doux une liaison plus intime que dans les plaques « compound » actuellement employées.

Le poids des chevaux. — Un cheval de cavalerie légère pèse de 380 à 400 kilogr.

Un cheval de cavalerie de ligne, de coupé, de victoria, pèse de 450 à 480 kilogr.

Un cheval de luxe ou de cavalerie de réserve, pèse de 500 à 580 kilogr.

Un cheval de trait léger, pour omnibus, camionnage, pèse de 500 à 700 kilogr.

Un cheval de gros trait, pour fardier, pèse 600, 800 et 900 kilogr.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

M. LEVASSEUR

M. Levasseur, fils d'un fabricant de bijoux, a été de 1840 à 1849, l'un des plus brillants élèves du collège Bourbon (actuellement lycée Condorcet). Bachelier ès lettres en 1848, bachelier ès sciences en 1849, il est entré à l'École normale supérieure le septième sur vingt (novembre 1849). En juillet 1850, il passe la licence ès lettres, et, ses études terminées, il va au lycée d'Alençon, où il est d'abord chargé du cours de troisième, puis du cours de seconde. En juin 1854, il soutient sa thèse pour le doctorat ès lettres, et, quatre mois plus tard, il est reçu le premier à l'agrégation.

Il est alors successivement professeur de rhétorique au lycée de Besançon (octobre 1854), professeur de seconde au lycée Saint-Louis (décembre 1855), professeur d'histoire au lycée Napoléon (aujourd'hui lycée Henri IV, — 1863). De 1868 à 1872, il fait aux élèves de l'École normale supérieure un cours d'économie politique; en même temps, il professe au Collège de France un cours d'histoire des faits et doctrines économiques. Le 3 janvier 1872, il est nommé professeur titulaire au Collège de France.

M. Levasseur est membre de l'Académie des sciences morales et politiques depuis 1868.

Toutes les distinctions que peut désirer un savant, le célèbre professeur les a eues. Dès 1858, il est lauréat de l'Académie des sciences morales dans le concours relatif à la condition des classes ouvrières en

1789; en 1860, il est lauréat de la même Académie dans le concours relatif à l'accroissement des métaux précieux; en 1861, il est nommé membre du Comité des travaux historiques et des sociétés savantes; en 1864, il est, pour la troisième fois, lauréat de l'Académie dans le concours relatif aux changements survenus depuis 1789 dans la condition des classes ouvrières; en 1876, il est nommé président de la Commission de statistique de l'enseignement primaire; en 1883, il devient président de la Section de sciences économiques et sociales du Comité des travaux historiques et scientifiques; en 1885, il est nommé membre du Conseil supérieur de statistique, et l'année suivante il obtient la vice-présidence de ce Conseil; en 1888, il est élu membre correspondant étranger de la Société impériale russe de géographie.

J'abrège. M. Levasseur a publié plus de cent ouvrages, rapports ou mémoires, dont les plus importants sont les suivants : *Recherches historiques sur le système de Law* (in-8°, 1854); *La question de l'or* (in-8°, 1858); *Histoire des classes ouvrières en France depuis la conquête de Jules César jusqu'à la Révolution* (2 vol. in-8°, 1859) ; *Histoire des classes ouvrières en France depuis 1789 jusqu'à nos jours* (2 vol. in-8°, 1867); *Rapport sur l'instruction primaire et l'instruction secondaire à l'Exposition universelle de Vienne* (gr. in-8°, 1875) ; *Statistique comparée de l'Enseignement primaire*, 1829-1887 (3 vol. in-4°, 1879, 1882, 1887) ; *De la valeur des monnaies romaines* (in-8°, 1879); *Précis d'économie politique* (in-12, 1886) ; *La population française* (3 vol. in-8°, 1889-91). En outre, M. Levasseur est l'auteur de nombreux atlas, de cartes murales dressées en relief avec un soin et une science absolument remarquables, et de plusieurs ouvrages de géographie dont les plus importants sont : *L'Europe moins la France*, *la France avec ses colonies et la Terre moins l'Europe*, publiés de 1868 à 1873 et remplacés depuis par des *Précis de géographie générale* (1887) ; *Les Alpes et les grandes ascensions* (in-8° 1888) ; *La France et ses colonies* (3 vol. in-8°, 1890-91).

M. LEVASSEUR, né à Paris, le 8 décembre 1828.

Les quatre genres d'études, économie politique, histoire, géographie et statistique, auxquels M. Levasseur s'est livré comme écrivain et comme professeur sont étroitement liés dans sa pensée. Considérant l'économie politique comme une science expérimentale, il a cherché, à l'aide des faits de l'histoire et des renseignements de la statistique, à en démontrer les principes et à y découvrir des aperçus nouveaux. Il a, d'autre part, estimé que l'économie politique pouvait contribuer à éclairer l'étude de certaines parties de l'histoire et que les deux sciences avaient profit à se prêter l'une à l'autre un mutuel concours.

D'autre part, la géographie, quand elle étudie non seulement le sol, mais ses habitants, présente dans l'espace des tableaux analogues à ceux dont l'histoire montre la succession dans le temps. La statistique est un auxiliaire indispensable de la géographie pour faire connaître les forces productives et la richesse des États, et, comme la richesse résulte de l'exploitation des forces et des matériaux de la nature par le travail de l'homme, la géographie peut conduire à des conclusions économiques.

Tels sont les points principaux de la méthode de M. Levasseur, tels sont les arguments qu'il a développés pour faire admettre dans le programme officiel de l'enseignement des lycées, en 1872, la géographie économique (mot nouveau alors) à côté de la géographie physique et politique.

M. Levasseur ne compte plus les palmes, croix et décorations dont il est titulaire ; il est officier de la Légion d'honneur depuis 1880, officier de l'Instruction publique (1860), chevalier de l'ordre de Saint-Stanislas (1872), chevalier de l'ordre de François-Joseph (1873), commandeur de l'ordre des Saints-Maurice et Lazare (1880), commandeur du Dragon de l'Annam (1888), grand dignitaire de l'ordre de la Rose du Brésil (1889), etc.

Enfin, ajoutons, pour ne pas être trop incomplet, que M. Levasseur est professeur d'économie politique et de législation industrielle au Conservatoire des arts et métiers depuis 1871, et professeur à l'École des sciences politiques depuis sa fondation.

On le voit, la carrière que M. Levasseur a parcourue a été tout entière remplie par le travail. Intelligence supérieure, esprit perspicace, novateur réfléchi, il ne doit rien à un heureux concours de circonstances; il est bien véritablement le fils de ses œuvres. La célébrité qu'il a gagnée ne lui a, d'ailleurs, attiré aucune inimitié, voire même aucune jalousie : tout le monde s'incline devant l'aménité de l'homme, devant la valeur du savant.

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.



GÉNIE CIVIL

LE PONT DE COALBROOKDALE

Il ne s'agit pas là d'un pont gigantesque comme le pont du Forth, et l'examen de la gravure qui accompagne cet article ne révèle rien de bien particulier dans sa construction. Nous sommes aujourd'hui habitués à nous émerveiller sur les œuvres colossales que les ingénieurs arrivent à réaliser en employant le fer, et un pont de fer lancé sur une rivière qui mesure environ 30 mètres de large n'a rien qui puisse nous étonner.

Cependant le pont de Coalbrookdale, dont l'ouverture d'arc n'a que 33 mètres et dont la hauteur totale ne dépasse pas 14 mètres, est un pont remarquable. C'est en effet le doyen des ponts de fer, le premier qui ait été construit, non seulement en Angleterre, mais dans le monde entier.

LE PONT DE COALBROOKDALE. — Le plus vieux pont de fer du monde.

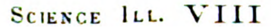
Il fut élevé en 1779, par M. Darby, l'ancien propriétaire des Coalbrookdale Iron Works, et il a résisté depuis plus d'un siècle. Pendant longtemps il fut considéré comme une merveille, aujourd'hui c'est à peine si on le regarde; les ingénieurs seuls, qui le connaissent, vont lui rendre un pieux pèlerinage lorsqu'ils passent dans la contrée.

Il faut remarquer que la longue durée de ce pont est un témoignage de l'habileté de son constructeur, qui, sans aucune donnée, a su élever du premier coup un monument parfait. Le tablier repose sur cinq arcs de fer à peu près demi-circulaires. Ces arcs sont eux-mêmes formés par trois arcs concentriques reliés solidement entre eux par des tiges disposées suivant les rayons de la circonférence. Les arcs viennent s'appuyer sur deux blocs de maçonnerie établis sur les bords de la Severn; sur ces blocs s'élèvent aussi deux piles en maçonnerie qui viennent soutenir le tablier du pont après qu'il a franchi la rivière.

L'ensemble de l'ouvrage n'est pas lourd et fort gracieux. Dans son voisinage s'est construite une ville dans ces dernières années; elle a tiré son nom du pont lui-même, on l'appelle Ironbridge (*pont de fer*).

Depuis la fondation de cette ville, la circulation a sensiblement augmenté; mais, malgré ce surcroît de fatigue, la construction tient toujours bon et il est probable que pendant de longues années encore elle réunira les deux rives de la Severn.

D. B.



STATISTIQUE

—

LES CHEMINS DE FER

Depuis qu'un personnage d'une comédie de Labiche s'est avisé de dresser le recensement des veuves — trente-huit, dont une douteuse, — qui passent par jour sur le pont Neuf, il est de mode de rire des statistiques et des statisticiens. Cette science, d'invention récente, réserve, il est vrai, bien des étonnements à ses adeptes : elle leur apprend qu'en 1887, par exemple, 49 femmes, 376 hommes sont tombés ivres-morts sur la voie publique, ce qui fait 35 ivrognes de plus qu'en 1886; que la paresse a causé 40 suicides d'hommes et 12 de femmes; que 46 neveux ont épousé leurs tantes; qu'il y a en France 47,601,284 poules et 12,871,878 lapins, chiffres officiels; que les maisons comptent 7,706,137 étages, et qu'il y a 4 habitants 98 centièmes par maison.

On a beaucoup ri jadis de ce préfet du *Panache* qui, désireux d'assurer la moralité de son département, voulait marier une femme trois quarts contre deux hommes et demi. Il n'y avait là rien de chargé ; nos statistiques officielles sont pleines de drôleries de ce genre.

Et pourtant, en dépit de leur sécheresse, les chiffres atteignent parfois à une éloquence qui n'est pas sans grandeur; la statistique générale des chemins de fer qui vient de paraître, bien à point, puisque la grève partielle des employés a mis les chemins de fer à l'ordre du jour, est un des documents les plus surprenants de notre époque, si l'on songe qu'il y a cinquante ans à peine, l'objet dont elle s'occupe était inconnu à l'immense majorité des Français.

Il y avait bien, du côté des Batignolles, une sorte de baraque qu'on appelait *la gare*, et où les curieux allaient voir une sorte de fourneau à roues, se mouvant pesamment sur des rails; on se faisait conduire ainsi jusqu'au Pecq; mais les esprits les plus sérieux comprenaient que ce n'était là qu'un jouet, dont la vogue passerait comme celle des montagnes russes ou des chevaux de bois. Pourtant, comme un certain nombre de curieux prenaient plaisir à se rendre par cette voie à Saint-Germain, on avait *fait grand :* il y avait cinq classes de voitures : les berlines fermées, les berlines ouvertes, — au total sept voitures; — huit diligences, vingt wagons garnis et soixante-dix wagons non garnis. En tout 105 voitures contenant ensemble 4,070 places : c'était là, croyait-on, de quoi pourvoir largement dans le présent et dans l'avenir à toutes les éventualités.

Et notez que les gens les plus graves ne prenaient pas au sérieux cette industrie naissante : on avait concédé les 21 kilomètres de ligne qui séparent Paris de Saint-Germain; mais il était bien entendu qu'on ne renouvellerait point autre part cet enfantillage...

Aujourd'hui, la France possède 30,413 kilomètres de chemins de fer ayant coûté plus de 10 milliards aux Compagnies et plus de 3 milliards de subventions de l'État. L'ancien jouet des Parisiens, devenu grand, fait vivre près de 400,000 personnes qui se décomposent ainsi : 3,674 chefs hommes et 822 chefs femmes; 62,755 employés, ou commis, et 5,099 employées; 68,877 ouvriers et 4,941 ouvrières; lesquels, avec les membres de leurs familles habitant avec eux, forment un total de 388,641 personnes.

N'est-ce pas que groupés de cette sorte les chiffres n'ont plus seulement un simple intérêt de curiosité? Voulez-vous savoir maintenant par quoi ont été remplacés les vingt wagons et les deux berlines de l'ancien chemin de fer de Saint-Germain?

La statistique va nous répondre : il roule journellement sur les lignes françaises 274,530 machines, voitures ou wagons, accomplissant par an un parcours de 4,500,000,000 de kilomètres.

Le Nord, dont le réseau est de 3,596 kilomètres, emploie 1,596 locomotives, 767 voitures de première classe ou de luxe, 1,055 de seconde classe, 1,241 de troisième et environ 46,000 wagons à bagages ou à marchandises. Paris-Lyon-Méditerranée, dont le réseau est beaucoup plus considérable, 8,159 kilomètres, possède 2,450 machines et 91,000 wagons ou voitures de toutes sortes.

Les chemins de fer français ont transporté en 1889 — ce sont là les derniers chiffres publiés — 236 millions de voyageurs ayant payé 356 millions de francs pour leurs billets et 89 millions pour les bagages, les chiens, les frais accessoires; le transport des marchandises a produit 627 millions de francs : le total général des dépenses de l'exploitation étant de 570 millions, il reste comme produit net en recette 553 millions, un joli chiffre.

Dans ces nombres étonnants, la ligne de l'Ouest, qui possède le réseau de la plus jolie banlieue parisienne, vient en première ligne et a transporté 65 millions de voyageurs; le Nord, 33 millions; l'Est, 38 millions; Paris-Orléans, 22 millions; Paris Lyon, 39 millions; la ceinture de Paris, 19 millions, parmi lesquels on peut hardiment compter 18 millions d'amateurs de courses, ce qui est beaucoup.

On trouve tout ce que l'on veut dans les statistiques; les actionnaires vous prouveront d'une façon absolue que de tous ces millions, il ne reste comme bénéfice net qu'une bien faible somme; les voyageurs, au contraire, sont dans leur rôle en arguant de ces chiffres pour réclamer sans cesse de nouveaux perfectionnements, de nouvelles réductions de tarif. Il y a encore bon nombre de Parisiens qui se souviennent des anciens wagons *non garnis* de la ligne de Saint-Germain que nous citions tout à l'heure. Il est évident que depuis ces boîtes roulantes où s'entassaient debout les malheureux touristes, l'art de voiturer les gens a fait quelque progrès. Alphonse Karr, qui n'aimait pas les chemins de fer, a écrit à ce sujet quelques bien jolies pages : « Autrefois, disait-il, les pauvres avaient du moins un avantage; ils pouvaient voyager tranquilles et insoucieux sur les routes, les voleurs ne s'attaquaient pas à eux et n'interrompaient pas les chansons qu'ils chantaient en marchant. Aujourd'hui, grâce au progrès, les pauvres gens sont volés comme les autres, et on les con-



damne à toutes sortes de petits supplices pour leur faire donner leur peu d'argent.

« Avant les chemins de fer, l'ouvrier, qui prenait la place la moins chère dans une diligence, n'était pas pour cela exposé à plus de souffrances ni à plus de dangers que les autres voyageurs. Il suffisait bien de la vanité pour faire prendre les places les plus chères à ceux qui pouvaient les prendre. La pauvreté n'a jamais été traitée si sévèrement qu'aujourd'hui. Ce n'était qu'un vice, c'est un crime. Dans la même semaine où un ouvrier est mort en deux jours d'une pleurésie pour avoir voyagé en wagon découvert, un parricide traduit aux assises en a été quitte pour les travaux forcés, — tandis que l'autre scélérat, celui qui n'avait pas pu donner cent sous de plus aux entrepreneurs des chemins de fer, a expié son crime par la mort. »

Ces mordantes revendications ont été entendues, tardivement, c'est vrai ; mais aujourd'hui le matériel des trains est, sinon luxueux, du moins confortable, et tel wagon de troisième classe est de nos jours mieux aménagé que ne l'étaient, il y a cinquante ans, les fameuses berlines du chemin de fer du Pecq, avec leurs gros essieux sans ressorts et leur impériale chargée de bagages.



Le téléphone dans l'armée.

La statistique la plus intéressante pour le public serait celle des accidents ; celle-là, naturellement, les documents officiels ne la donnent pas et ils ont raison. Pourtant M. Maxime Du Camp a publié jadis sur ce sujet des chiffres fort curieux. Il peut paraître paradoxal de soutenir que les diligences étaient un moyen de transport plus périlleux que les chemins de fer ; rien cependant n'est plus vrai. De 1846 à 1855 les diligences ont donné un tué sur 355,463 voyageurs et un blessé sur 29,871 ; de 1837 à 1855, c'est-à-dire pendant une période double, les chemins de fer donnent un tué sur 1,955,555 voyageurs et un blessé sur 496,551. La différence est notable et mérite d'autant plus d'être remarquée qu'elle est prise à l'époque la plus défavorable de l'exploitation des *railways*, à l'époque des essais, des tâtonnements, qui a vu se produire l'accident de Bellevue et celui de Fampoux qui coûtèrent la vie à plus de cent personnes. La proportion est de plus en plus rassurante ; on peut calculer que sur cent millions de voyageurs, sept seulement périssent par suite d'accidents.

Terminons par ce chiffre qui prouve que depuis le premier établissement des voies ferrées, chaque jour a consacré un progrès et amené des améliorations dont on s'est hâté de profiter.

G. LENOTRE.

ART MILITAIRE

LE TÉLÉPHONE DANS L'ARMÉE

Dans maintes circonstances de la vie militaire, on emploie couramment depuis longtemps les communications télégraphiques. Le téléphone, envisagé à ce point de vue, a sur le télégraphe l'avantage d'être

plus portatif, plus susceptible d'une organisation, d'une installation et d'une manipulation plus simples et plus expéditives. Son inconvénient principal est de ne conserver aucune trace des dépêches. On a pourtant construit un appareil qui laisse au téléphoniste l'usage de ses deux mains et lui permet d'écrire sous la dictée. A cet effet, les écouteurs sont fixés à une jugulaire qui se maintient à hauteur des oreilles et le parleur est placé dans un étui suspendu sur la poitrine. Quoi qu'il en soit, il faut s'en rapporter à la rédaction du téléphoniste. La dépêche ainsi reçue ne saurait donc être considérée comme un document suffisamment sérieux pour la transmission d'ordres importants. Malgré cet inconvénient, il reste encore nombre de circonstances où le téléphone peut être utilisé avec succès, soit sur les polygones, soit dans les manœuvres d'automne, soit à la guerre.

Sur les polygones, il permet de faire communiquer les tireurs avec les hommes placés aux cibles; dans l'artillerie en particulier, on place à hauteur des buts des observateurs cachés dans des abris blindés et qui enregistrent les résultats de tous les coups tirés. Ces observateurs sont toujours reliés téléphoniquement à la batterie.

A cet effet, l'installation dans un polygone comprend au moins une ligne fixe sur laquelle s'embranchent les lignes des divers observatoires. De plus, le long de la plupart des poteaux sont placés des fils de descente qui s'arrêtent à hauteur d'homme.

En tous les points du polygone, on peut ainsi se mettre en communication avec les observatoires. Il suffit pour cela d'accrocher son téléphone au fil de descente le plus proche et « Allô, allô » on fait causette.

Des postes mobiles sont installés dans une voiture-poste qui suit les batteries dans leurs mouvements et qui prend la communication dès qu'elles s'arrêtent. Mais où l'usage du téléphone se montre le plus intéressant, c'est dans le fonctionnement des postes volants. Veut-on relier, par exemple, un quartier général aux manœuvres avec diverses fractions de troupe avec lesquelles il est important de garder une communication permanente ? Il suffira de laisser une voiture-poste au bureau central et faire partir de là diverses lignes volantes. Elles s'allongeront ou se raccourciront à mesure que les troupes avanceront ou se retireront. A cet effet, une équipe d'un petit nombre d'hommes suffit à dérouler le fil ou à l'enrouler sur des bobines portatives ou même sur une voiture dérouleuse et à chaque instant on entre en communication. Le fil, recouvert d'une enveloppe isolante, traîne à terre. Il est simple d'ailleurs : la terre servant toujours de fil de retour. On se relie d'une part à la ligne volante, de l'autre à une simple tige de fer que l'on enfonce dans le sol en l'arrosant un peu, et on a une transmission parfaite.

En somme, grâce au téléphone, le général en chef tient au bout d'un fil chacun des états-majors de l'armée et peut pendant les déplacements stratégiques aussi bien que pendant le combat rester en relations constantes avec toutes les pièces de son échiquier.

E. DUPONT-ERREMBOURG.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

IV. — AVANT LE VIRAGE.

Nécessité de fixer l'image obtenue par l'insolation. — Changement de coloration produit par l'hyposulfite de soude. — Le recours aux aurates alcalins. — Effets qu'ils produisent sur la tonalité générale de l'épreuve. — Emploi forcé du virage. — Le premier lavage. — Les bains acides.

De même que l'obtention complète d'une négative comprend la réception et la fixation de l'image sur la plaque; de même l'obtention complète d'une positive comprend la réception de l'image et sa fixation sur le papier. Nous venons de voir comment la réception s'opérait à l'aide du tirage. Il nous reste à examiner par quels moyens se fait la fixation, qui nous permettra d'admirer notre œuvre au grand clair du jour et de la montrer sans avoir à craindre que la lumière la modifie en l'intensifiant et en l'affaiblissant, le tout jusqu'à effacement complet.

L'image se forme, ai-je dit, grâce à la décomposition du chlorure d'argent en argent métallique, noircissant à la lumière. Il faut donc, pour conserver l'image, rendre cet argent métallique immuable.

Pour atteindre ce but, on a proposé, presque dès le début de la photographie, l'immersion de l'image dans une solution d'hyposulfite de soude, immersion qui enlève au papier impressionné le chlorure d'argent non altéré et le sous-chlorure, s'il en existe. Or, l'hyposulfite de soude possède non seulement la propriété de transformer le chlorure d'argent blanc non altéré en un sel double d'hyposulfite de soude et d'argent, qui se dissout dans un excès d'hyposulfite, mais encore de dédoubler le sous-chlorure en argent métallique et en chlorure ordinaire.

Malheureusement l'immersion pure et simple de l'épreuve dans une solution d'hyposulfite amène un changement notable dans la couleur de l'image. Ce changement est dû à la transformation en argent du chlorure métallique, et à la disparition du chlorure, non altéré, interposé entre les molécules de l'argent réduit par l'action de la lumière.

Pour éviter, dans la mesure du possible, cette modification de la tonalité de l'image, on a songé à empêcher l'hyposulfite d'attaquer l'argent métallique en recouvrant celui-ci d'un métal réfractaire à l'hyposulfite de soude, et pour cela on a fait appel aux aurates alcalins. Trempée dans un bain formé d'une solution de ces sels, l'image s'y dore. L'argent devient, pour ainsi dire, du vermeil sous le coup d'une réaction non encore bien définie, et qui garde l'aspect d'une sorte de galvanoplastie. Seulement comme l'or divisé affecte, par réflexion, la couleur pourpre, l'image formée d'argent recouvert de cet or prendra

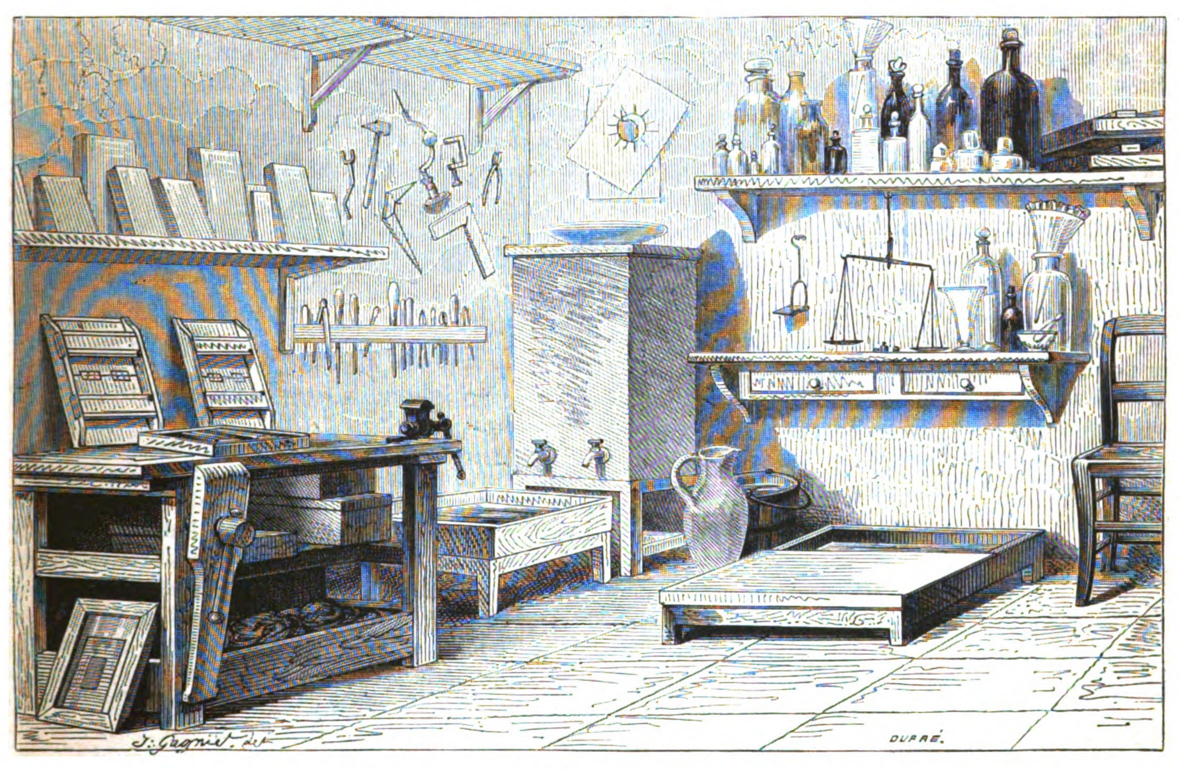
(1) Voir les nos 157 à 196.

une couleur pourprée qui deviendra le ton général de l'image.

Avec un papier ordinaire sensibilisé, ce dorage s'effectue très rapidement. Avec un papier albuminé, il se produit plus lentement, car, ainsi que nous l'avons vu, l'albuminate noirci n'étant pas de l'argent, il arrive qu'il ne se dore que difficilement.

Le bain de dorure, que l'on nomme communément bain de virage, vient donc compliquer les manipulations du fixage. Si la nécessité d'un tel bain ne suffisait pas à s'imposer pour les raisons que je viens d'énumérer, ce bain trouverait moyen encore de se recommander aux photographes, parce que l'or qu'il dépose sur l'image la rend moins sujette à subir les influences oxydantes ou sulfurantes de l'atmosphère, influences qui agissent fortement sur l'argent. Donc, la fixation de l'image doit comprendre à la fois le virage et le fixage proprement dit. Ces deux points demandent à être traités séparément, aussi bien que les opérations qui les précèdent ou qui les suivent. Ce sont ces opérations qui vont me guider dans la division de mon travail.

Les épreuves, tirées toujours un peu au-dessus du ton qui doit être le ton final, sont enlevées du châssis-presse, enfermées dans une boîte fermant bien et placées, pour plus de sûreté, dans le laboratoire. Dès qu'elles s'y trouvent en quantité suffisante, vous vous préparez à les virer. La première opération qui se présente est le lavage.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — Disposition d'une partie du laboratoire des positives.

Quelques photographes repoussent ce premier lavage et immergent dans le bain de virage les épreuves telles qu'elles sortent des châssis-presses. Certes, elles se virent bien, et j'ajouterai même plus rapidement que lorsqu'elles sont lavées, mais le bain se salit vite et s'appauvrit non moins vite. L'or, en effet, se porte sur le chlorure d'argent non impressionné et le dore sans concourir à la beauté de l'épreuve, puisque ce chlorure, par sa solubilité dans l'eau, laisse immédiatement en suspension dans le bain tout l'or qu'il a pris. Ne serait-ce que pour empêcher cet appauvrissement improductif et cette dissolution salissante du chlorure d'argent, on doit toujours faire subir un premier lavage aux épreuves.

Le moyen le plus pratique d'exécuter cette manipulation consiste à verser de l'eau tiède dans une cuvette jusqu'à ce qu'elle soit remplie au quart. Les épreuves sont alors plongées, aussi vite que possible, dans ce bain, et on les y remue vivement pendant cinq minutes environ. On peut même brosser l'image, sous la couche liquide, avec une brosse un peu rude. L'eau prend une teinte ardoisée, légèrement laiteuse. Remplacez-la alors par de l'eau claire, et recommencez cette opération jusqu'à ce qu'il ne se forme plus aucun précipité; ce qui indiquera la complète disparition de tout le chlorure d'argent non réduit par l'action de la lumière. Les épreuves auront alors une belle teinte rouge qui vous permettra de bien suivre l'action du bain de virage dans lequel vous pouvez les mettre immédiatement.

Un bon lavage ne doit pas demander plus de dix minutes.

Si bonne, si simple, si pratique que soit cette mé-

thode, elle paraît insuffisante à quelques-uns, et bien que je n'aie jamais obtenu ni vu avec les procédés qu'ils préconisent des résultats extrêmement concluants, je crois cependant de mon devoir de les signaler.

Que reste-t-il sur l'épreuve lavée? Une image dessinée par de l'argent métallique, et c'est cet argent que le bain d'or va convertir en vermeil. Or, au lieu de faire agir le bain d'or sur l'argent lui-même, ne serait-il pas plus avantageux de le faire agir sur un sel d'argent? En se basant sur une réponse affirmative à cette question, quelques praticiens ont émis l'idée de passer l'épreuve, après lavage, dans un bain acide. Ceux-ci composent ce bain en jetant une poignée de sel dans l'eau; ceux-là, en diluant de l'acide acétique dans la proportion de 3 centimètres cubes d'acide acétique pour 100 centimètres cubes d'eau.

Dans le premier cas, l'argent métallique de l'épreuve se transforme en chlorure d'argent; dans le second cas il se transforme en acétate d'argent. Ces deux sels donnent à l'épreuve une tonalité d'un rouge plus intense que le lavage simple. C'est peut être à cause de cette tonalité que l'épreuve semble mieux virer, parce que la différence entre ce ton et le ton final s'offre si grande que l'action du virage apparaît très nettement. Quant à dire qu'on obtiendra par ce procédé des tons beaucoup plus beaux, beaucoup plus riches, je m'en garderai bien. En photographie j'ai le genre de foi de saint Thomas.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

VARIÉTÉS

MANIÈRE DE PLUMER LES OIES

Le duvet des oies a une valeur commerciale qui compte et procure aux agriculteurs des bénéfices secondaires d'une certaine importance. Mais pour obtenir un bon duvet, il ne faut pas attendre que l'oie soit morte pour le lui enlever, il faut plumer la bête vivante et recommencer la récolte à plusieurs reprises. M. Rouillier, l'habile directeur de l'école d'aviculture de Gambais, indique en ces termes la façon de procéder :

« Pour faciliter le travail, on se munira d'un grand tablier, on s'assiéra commodément sur un siège bas en plaçant à côté de soi une boîte destinée à recevoir le duvet, puis on prendra l'oie, on lui croisera les ailes sur le dos et on la maintiendra renversée sur soi, présentant ainsi toutes les parties à plumer, qui sont : le cou depuis sa partie inférieure ou sa naissance jusqu'à la tête, *celle-ci exceptée*, le plastron et l'abdomen jusqu'au coccyx ou croupion, en remontant un peu vers les reins, on laissera intacts la queue, les reins, le dos et les ailes, de même que les *nageoires*; ces plumes plus longues et plus raides que le duvet, occupent une place large de quatre doigts allant horizontalement du plastron à l'abdomen, entre les aisselles des ailes et le genou; ce sont ces *nageoires* qui supportent les ailes; en les enlevant, celles-ci tombent à terre et on les croirait désarticulées jusqu'au moment où les plumes repoussant leur permettent de reprendre leur position normale.

« On commencera donc par enlever le grand duvet de couverture, puis le duvet fin en velours qui se trouve caché sous le premier, de façon à laisser la peau aussi nette que si l'animal devait être mis à la broche, et, si l'on veut bien faire les choses, on séparera ces deux duvets, le second ayant plus de valeur que le premier.

« La plume des oies, canards et autres palmipèdes mûrit sur l'arbre, et on reconnaît que la plume est mûre lorsqu'il n'y a plus de sang dans les tuyaux : il suffit pour s'en assurer de les presser un peu avec l'ongle; s'il ne sort pas de sang, le duvet est bon à récolter et l'opération se fera sans écorcher la peau. »

SCIENCE EXPÉRIMENTALE

L'ÉRUPTION DU VÉSUVE
DANS LA LANTERNE MAGIQUE

Dans les premiers jours de juin le Vésuve a fait parler de lui, car dès le 9 on constatait qu'une large coulée de lave sortait d'une nouvelle bouche du volcan, au bas du cône central. M. Palmieri, directeur de l'Observatoire vésuvien, rattachait cette coulée au tremblement de terre lombardo-vénitien.

Le 11 juin on signalait que le cratère principal du Vésuve jetait de la fumée mêlée à de la cendre et que la coulée de la lave avançait lentement. On constatait des tremblements dans le cratère du volcan et dans les solfatares de Pouzzoles.

Une coulée de lave tendait, à partir du 13 juin, à s'avancer vers l'Observatoire. A la même époque le cratère principal jetait de petites quantités de cendres. Le lendemain, la coulée de lave continuait à descendre lentement, toujours dans la même direction.

Le 16, le volcan s'est ouvert dans quatre différents endroits, desquels sortent de la lave et une grande quantité de cendre. Tous les villages menacés par la lave ont été abandonnés.

Les dépêches du 17 juin portaient que la coulée de lave s'était arrêtée. Mais avant de s'éteindre complètement le Vésuve avait eu le temps d'engloutir un étranger qui avait voulu étudier de trop près les phénomènes de l'éruption.

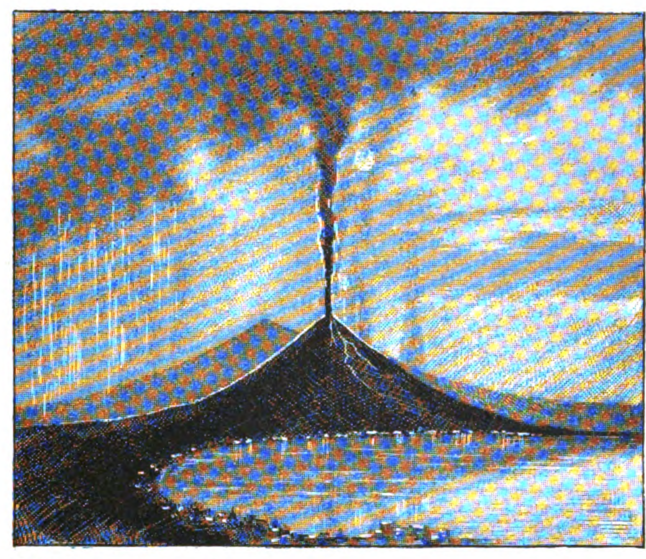
En vous proposant aujourd'hui de reproduire dans votre lanterne magique une éruption de ce volcan, je veux surtout vous indiquer une méthode pour faire des projections d'objets mobiles; car on arrive à obtenir ainsi des effets fort curieux.

Depuis quelque temps déjà, grâce aux clichés sur verre, un voyageur peut faire passer sous les yeux d'un nombreux auditoire les paysages les



plus intéressants de son voyage et tous les jours les conférenciers se servent de ce moyen pour appuyer leurs démonstrations.

Grâce à des mécanismes habilement dissimulés par les parties opaques des clichés on arrive aussi à faire changer sous les yeux des spectateurs telle ou telle partie de la projection. Qui de nous ne se souvient des projections grâce auxquelles on montre la lune tournant autour de la terre pendant que notre planète gravite, elle aussi, autour du soleil. Un américain, M. Ogden de Middletown, vient de trouver le moyen de nous faire assister, en projection, à l'éruption du Vésuve et le tableau est absolument saisissant.

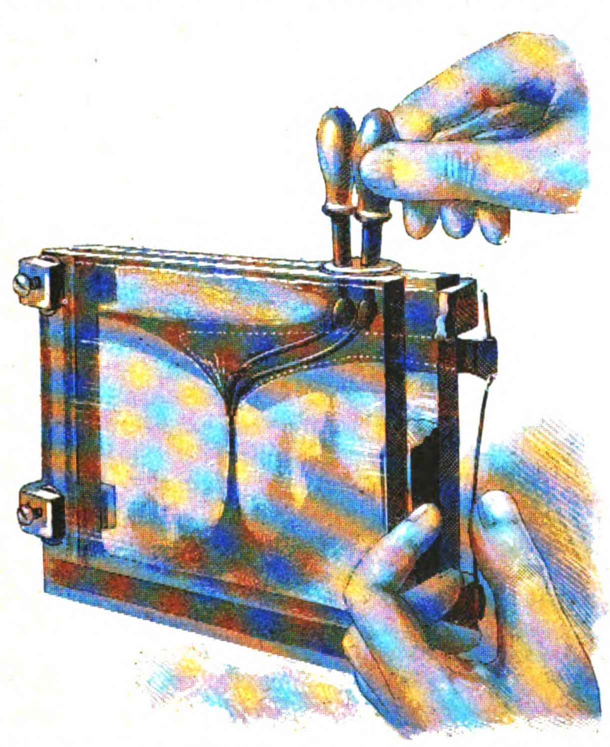


L'ÉRUPTION DU VÉSUVE DANS LA LANTERNE MAGIQUE.
Fig. 1. — Image projetée sur l'écran.

Notre figure 1 représente la scène telle qu'elle est projetée sur l'écran. Du cratère du Vésuve s'élance une longue colonne de fumée et de flammes rouges qui retombent en obscurcissant l'atmosphère. Sur les flancs de la montagne courent des ruisseaux de lave en feu.

Notre seconde gravure montre le dispositif de l'appareil tel que l'a conçu M. Ogden, sauf quelques points de détail sans importance.

Il s'agit d'abord de construire une cuve de verre à parois parallèles. Nous en avons indiqué le moyen ici même, il est très simple. Il suffit de serrer fortement trois règles de bois de même épaisseur entre deux lames de verres ; on obtient ainsi une cuve étroite, à faces parallèles, très propre aux projections au moyen d'une lanterne. On dessine sur l'une des faces de cette cuve, au vernis noir, le profil d'un volcan renversé, avec un lac à ses pieds. Le vernis noir, très opaque, dissimule deux tubes recourbés dont les extrémités, côte à côte, viennent se terminer dans le cratère du volcan. Du cratère, descendant les pentes du volcan, s'échappent les coulées de laves représentées par des traits transparents, tracés à l'aide d'une pointe d'acier dans la couche de vernis. Toutes ces figures sont renversées de façon à être projetées, redressées sur l'écran.



L'ÉRUPTION DU VÉSUVE DANS LA LANTERNE MAGIQUE.
Fig. 2. — Dispositif de l'appareil.

Comme les coulées de lave incandescente ne coulent pas perpétuellement sur les flancs d'un volcan, il a fallu produire les éclipses irrégulières des traits de feu tracés sur le verre. Dans ce but on a fixé sur les parois de la cuve une lame métallique, cachée par la couleur sombre du volcan, et munie de dents à son extrémité libre, comme l'indique la ligne pointillée de notre dessin. Cette lame peut glisser dans une rainure et par ses déplacements produira dans les traînées de lave des intermittences d'éclat du plus heureux effet.

Il ne s'agit plus maintenant que de faire entrer notre volcan en activité, de lui faire vomir des colonnes de fumée et de feu. Pour arriver à ce résultat, on commence par remplir la cuve d'un mélange d'eau et de glycérine, puis on adapte aux deux tubes dont nous avons parlé plus haut deux poires en caoutchouc. L'une d'elles contient une solution d'encre noire, l'autre un liquide rouge quelconque. En pressant ces poires on fait jaillir du cratère du volcan des trombes de fumée ou de feu. Les liquides en arrivant au contact de la glycérine diluée s'étalent et, sur l'écran, on voit planer au-dessus du

volcan un nuage sanglant. En même temps, les coulées de lave semblent descendre sur le flanc de la montagne ; l'illusion est absolue.

Tel est dans ses grandes lignes, le dispositif adopté par M. Ogden ; il est bien certain qu'on peut en modifier bien des détails. Nous avons voulu seulement en indiquer le principe de façon à permettre à nos lecteurs de reproduire des scènes semblables quand ils seront las de faire défiler dans la lanterne magique des personnages plus ou moins grotesques qui semblent figés sur place. L. BEAUVAL.

Science expérimentale et Recettes utiles

Fourmis dans les appartements. — On cite un moyen bien simple de se débarrasser des fourmis dans les appartements. Il suffit de mélanger par parties égales du sucre en poudre et du borax pilé et de répandre le mélange sur le chemin parcouru par les fourmis. Celles-ci ne tardent pas à déserter les locaux envahis.

Piqure des insectes. — Pour protéger la peau contre la piqûre des insectes, on recommande le mélange suivant qui, paraît-il, réussit à merveille. C'est un mélange de 1 partie éther acétique, 2 parties eucalyptol, 8 parties eau de Cologne et 10 parties teinture de fleurs de pyrèthre.

Pour l'emploi, on dilue avec 5 à 6 fois autant d'eau et on applique sur les parties à protéger, notamment sur le visage et les mains.

Compote verte de Chambéry. — Prenez des haricots verts, de petits poivrons, de petits cornichons, des écorces de melon bien nettoyées et coupées en petits morceaux de la longueur et de la grosseur du petit doigt. Après avoir blanchi le tout, mettez-le dans une chaudière, et faites-lui subir deux ou trois bouillons dans du vinaigre. Laissez ensuite refroidir les fruits avec le vinaigre dans un pot de terre pendant quarante-huit heures.

Préparez dans un autre vase du sirop clair. Faites égoutter les fruits et faites-les cuire dans ce sirop (deux ou trois bouillons). Les fruits sortis du sirop, concentrez celui-ci jusqu'à consistance voulue et alors plongez-y les fruits.

Si, à cause de l'eau contenue dans les fruits, le sirop, au bout de quelques jours, devenait un peu trop clair, il faudrait le faire évaporer de nouveau.

On pourrait y ajouter quelques clous de girofle et quelques morceaux de cannelle.

Si l'on ajoute une certaine quantité de farine de moutarde, on obtiendra la compote ou moutarde de Crémone, si recherchée par les gastronomes.

Humidité des placards. — Dans beaucoup d'habitations, certains placards du rez-de-chaussée conservent l'humidité, et s'ils restent quelque temps sans être ouverts, les objets qu'ils renferment sont bientôt détériorés. Dans ce cas, il faut avoir soin de placer sur les rayons du placard des verres contenant de l'acide sulfurique. L'acide sulfurique absorbe l'humidité au fur et à mesure qu'elle se produit. Naturellement, il faut manier ce liquide avec toutes les précautions que nécessitent ses propriétés corrosives.



SCIENCE RÉCRÉATIVE

LE SOU OBÉISSANT

Ceci est une application très simple de la propriété qu'ont les métaux d'être bons conducteurs de la chaleur.



Le sou obéissant.

Priez une personne de mettre plusieurs sous dans un chapeau, sans vous les montrer et sans que vous y touchiez ; demandez-lui ensuite de choisir parmi ces sous, de concert avec les autres personnes qui composent votre auditoire, une pièce sur laquelle elle fera, pour la reconnaître, une marque quelconque (une croix, par exemple) avec un couteau. Le sou ainsi marqué sera passé de main en main, toujours sans que vous regardiez, et, quand toutes les personnes présentes auront vu la marque qu'il porte, il sera remis dans le chapeau avec les autres sous.

Vous demandez alors à quelqu'un de tenir le chapeau, comme l'indique la figure, à une hauteur telle que vous ne puissiez pas voir à l'intérieur, et vous déclarez qu'en introduisant la main dans ce chapeau, le sou marqué va venir de lui-même entre votre pouce et votre index, — ce qui arrive, en effet, au grand étonnement de l'auditoire, à qui vous montrez, triomphant, la pièce obéissante.

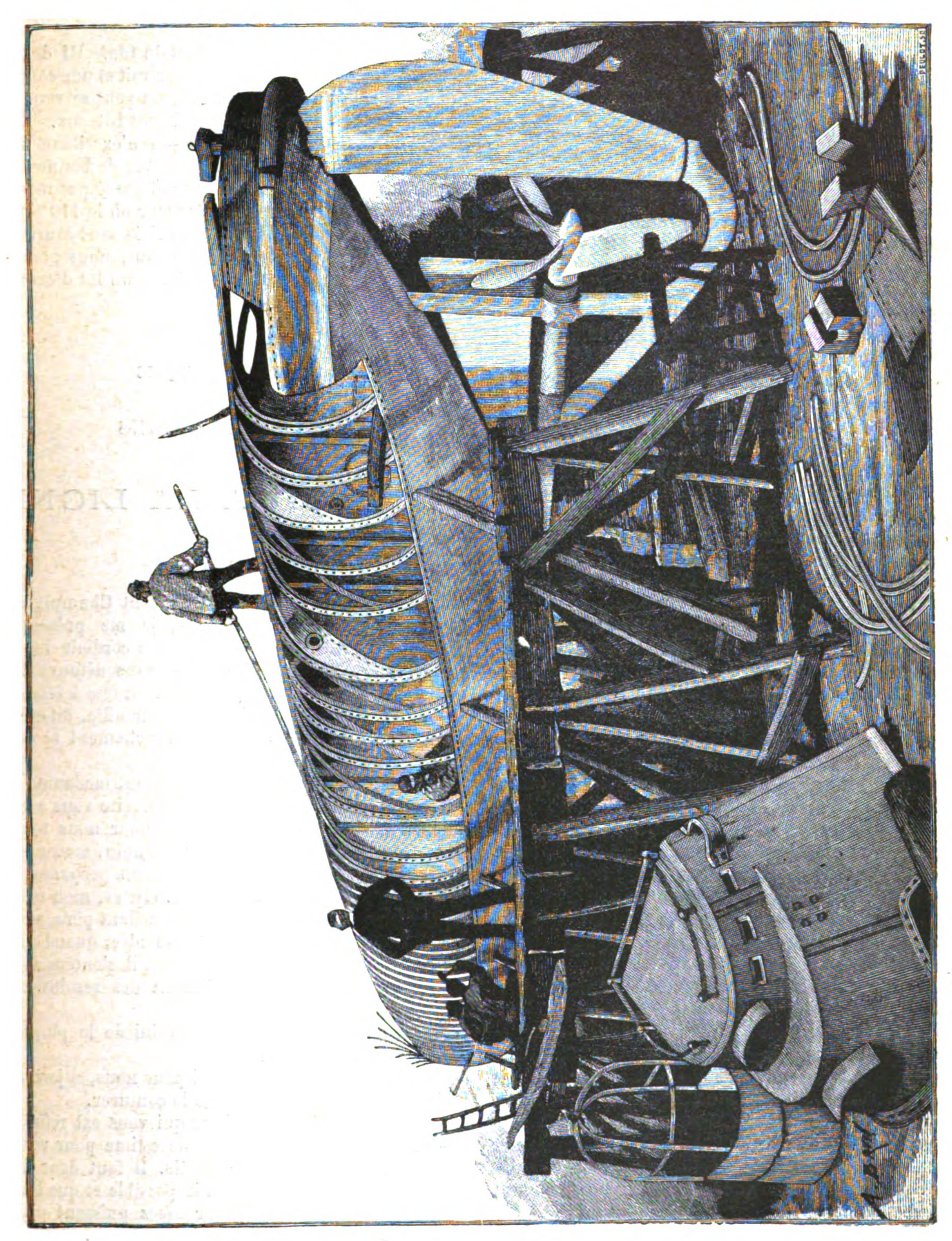
Or, que le sou ne soit pas venu de lui-même entre votre pouce et votre index, cela va sans dire ; mais *vous ne pouvez manquer de le reconnaître immédiatement parmi les autres sous parce qu'il est chaud.*

Il a été échauffé par le contact des mains qui l'ont touché et il a conservé une quantité de chaleur suffisante pour que vous ne courriez pas le risque de vous tromper, ou même d'hésiter.

Rien ne vous empêche, lecteur, si vous exécutez ce tour, de le rendre plus attrayant par des discours à



côté, — au contraire ; je vous recommanderai même de parler de sorcellerie, de magie, de magnétisme, que sais-je encore ; cela fait toujours bien dans le tableau, et l'on est toujours à temps de soulager sa



La transformation des torpilleurs de 35 mètres. — Torpilleur en transformation.

conscience en disant la vérité. Il est évident que ce tour peut être exécuté avec des pièces d'argent ou avec des pièces d'or, tout comme avec des pièces de cuivre.

Dr Paul SAPIENS.

ART NAVAL

—

La transformation des Torpilleurs

DE 35 MÈTRES

On n'a pas oublié l'émotion que souleva dans le pays la perte successive des torpilleurs 102 près de Toulon le 1er mars 1889, 110 devant Barfleur le 21 du même mois. Six victimes dans le premier sinistre et dix-huit dans le second, où l'on ne put même jamais retrouver aucun débris ni aucun cadavre : tel était le triste bilan de ces naufrages. D'autres torpilleurs, le 111 entre autres, venaient de courir les plus grands dangers et n'avaient échappé que par miracle à un sort semblable (1).

C'étaient tous des torpilleurs de 35 mètres de longueur, dont le plan avait été donné par l'amiral Aube pendant son passage au ministère de la marine. L'événement condamnait donc absolument ce plan, mais ce qu'il y avait de plus malheureux c'est que l'amiral avait fait construire 53 bateaux de ce type. Nous nous trouvions donc à la tête d'un lot nombreux de bateaux inutilisables; aussi le pays entier se préoccupa-t-il de cette situation fâcheuse. Tous les torpilleurs de 35 mètres furent d'abord immédiatement remisés dans les arsenaux, et l'on mit à l'étude la question de leur utilisation ultérieure. La direction des travaux, de concert avec l'éminent et dévoué directeur général des torpilles, étudia un plan pour leur transformation. Les bateaux furent distribués aux différents chantiers de construction : forges et chantiers de la Méditerranée, chantiers de la Loire, ancien chantier Claparède à Saint-Denis, usine Cail à Grenelle, etc., et mis en mains simultanément dans tous ces chantiers.

Aujourd'hui cette transformation est presque entièrement achevée. La plupart des 35 mètres transformés ont déjà repris leur rang dans la flotte, et les chantiers livrent en ce moment les derniers qui restent. Notre force navale se trouve donc notablement accrue par l'entrée en ligne de ce lot nombreux de torpilleurs, mais ce qu'il y aura toujours à regretter, c'est la mort de vingt-quatre braves marins que ces bateaux nous ont coûtés, et la somme importante qu'il a fallu dépenser pour leur réfection.

Le travail de reconstruction a été considérable : il a fallu reconstruire toutes les coques à partir de la flottaison en les élargissant par le haut, afin de corriger la rentrée exagérée des murailles qui leur était si funeste. On a laissé subsister une partie des anciennes cornières qui constituent ainsi un renfort intérieur à la membrure, ce qui en même temps permet de voir d'un seul coup d'œil la différence entre l'ancienne forme et la nouvelle. La longue tengue qui se prolongeait à l'avant jusqu'au kiosque de commandement et qui recouvrait les deux tubes de lancement a été supprimée. Elle aussi, par son élévation, était un danger pour les bateaux. Un seul tube fixe a été laissé à l'avant. Un autre tube à pivot pouvant lancer la torpille dans toutes les directions, a été installé sur le pont. Enfin deux pivots destinés à supporter des hotchkiss ou des canons à tir rapide complètent l'armement de ces torpilleurs.

En se reportant à la page 328 du tome III de la *Science Illustrée* où figurent un portrait et une coupe longitudinale du malheureux 110, on peut se rendre compte du changement d'aspect de ces bateaux.

Tels qu'ils sont maintenant, ce sont d'excellents petits bâtiments qui ont fait leurs preuves de bonne tenue à la mer. Deux d'entre eux ont passé par mauvais temps le terrible raz de Barfleur où le 110 s'est perdu corps et biens et s'en sont tirés sans avaries. On peut donc être rassuré maintenant, nous possédons avec les trop fameux 35 mètres un lot d'excellents torpilleurs.

(1) Voir *Science Illustrée*, t. III, p. 328.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

II

Le lendemain, pendant que Vincent Champignol taquinait « la gent aquatique », je me présentai chez lui. Après m'avoir souhaité une cordiale bienvenue, Mme Champignol attaqua sans détours les motifs qui la poussaient à me parler en tête à tête.

— Vous êtes trop l'ami de notre famille, dit-elle, pour que je ne m'explique pas franchement et que j'hésite à vous demander un service.

— Je suis à votre entière disposition, madame.

— Hier, une circonstance toute fortuite vous a révélé un vif sujet de préoccupations pour nous tous. Séduit par la riche situation des Grandin, mon mari a cru assurer le bonheur de Laure, en préparant à notre insu un mariage... d'argent. Certes, mon mari est le meilleur des hommes et un excellent père, mais quand il a caressé longuement une idée, quand une conviction est entrée en son cerveau, il s'entête avec opiniâtreté et démord difficilement des résolutions arrêtées en son esprit.

— Ce travers, m'écriai-je, est celui de la plupart des pêcheurs à la ligne.

— Voilà le péril, le vrai péril pour nous, et je vous le signale afin de vous prier de le conjurer.

— Comment obtiendrai-je ce qui vous est refusé?

— Mon mari a la plus grande estime pour votre personne. Il écoutera vos conseils. Il faut donc lui démontrer que ce mariage est impossible et que l'argent seul n'est pas un facteur assez puissant pour asseoir le bonheur au foyer domestique... quoique les chansons prétendent le contraire.

(1) Voir les nos 195 et 196.



— Cet argument est bien spécieux, madame, et je crains qu'il n'exerce qu'une action très secondaire sur les résolutions de M. Champignol.

— Vous avez raison... Quoiqu'il me répugne de parler en mal de mon prochain, il est des circonstances où le silence serait blâmable, surtout de la part d'une mère. Je connais M. Félix Grandin depuis longtemps et je suis persuadée qu'il fera un détestable mari. Gâté par des parents inconscients qui lui ont répété à satiété qu'il était riche et que rien au monde ne l'empêchait d'user et d'abuser de la vie, il mène une existence déplorable, méprisant tout ce qui ne reflète pas l'opulence, s'abrutissant à plaisir, se moquant de toutes les saines traditions qui sont les garanties de l'avenir dans le mariage.

— Madame, ce tableau est bien sombre et...

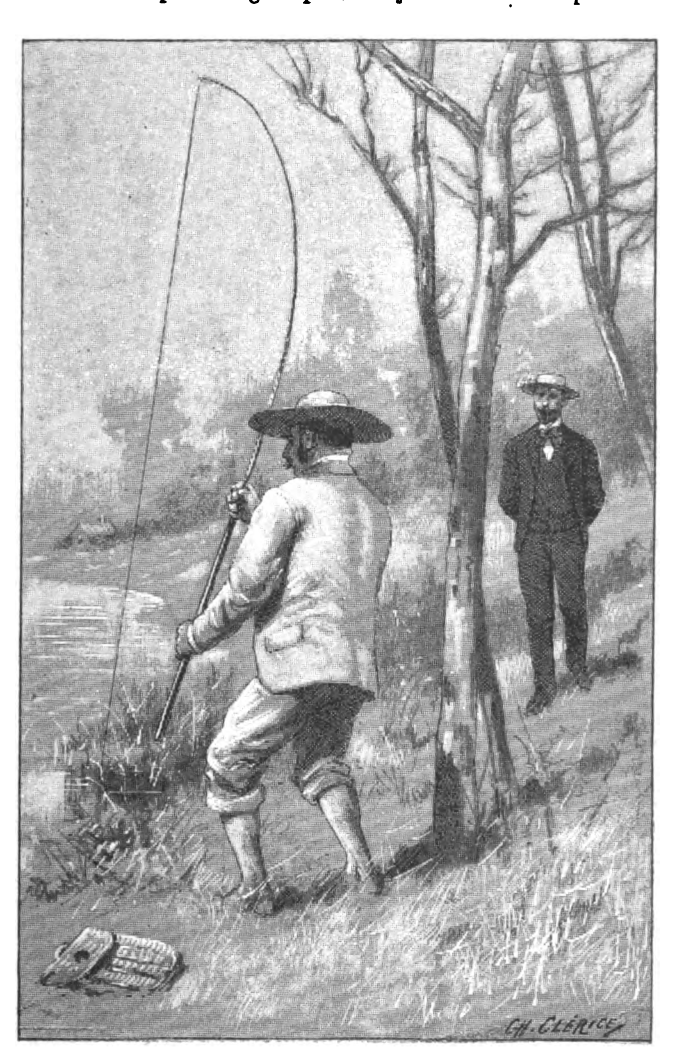
— Non, non; ne croyez pas que j'obéisse à ces sentiments mesquins qui sont les compagnons inséparables de la calomnie.

Et la digne femme ajouta en souriant :

— En moi, la belle-mère n'est pas encore née... Naîtra-t-elle jamais ?... Je me sens assez d'affection dans le cœur pour aimer également ma fille et *celui* qui deviendra mon fils... M. Félix Grandin déguise ses défauts, pour ne pas dire ses vices, sous un vernis d'élégance et sous un décorum qui attirent l'admiration des naïfs, mais moi je ne m'y trompe pas. En bien des cas, les femmes ont une clairvoyance qui fait complètement défaut aux hommes. Mon mari, lui aussi, est ébloui, fasciné par les allures de grand seigneur de M. Félix, et il vous appartient de le désillusionner.

— Et M[lle] Laure ?... demandai-je.

— Laure ne veut pas être M[me] Félix Grandin... et je ne puis m'associer à mon mari pour faire le malheur de notre fille.



LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE.

Je le surpris en train de décrocher son hameçon piqué dans une ronce.

(P. 236, col. 1.)

— Eh bien, madame, je remplirai la mission que vous me confiez au mieux de vos désirs... Pourtant, si je ne réussis pas ?...

— Du courage ! Et rappelez-vous que vous avez de fidèles alliées.

Je promis de mettre en œuvre toutes sortes de moyens avouables pour vaincre les résolutions de Vincent Champignol. La corvée était rude, je ne me le dissimulais guère, car la patience bien connue des pêcheurs à la ligne est voisine de l'obstination et leur donne une force d'inertie capable de rebuter toutes les intrépidités.

Combien de curieuses et plaisantes monographies avais-je lues? et toutes, sans exception, célébraient à l'envi le stoïcisme, la constance, l'opiniâtreté des héros de l'asticot, qualités qui m'épouvantaient maintenant parce qu'elles se dressaient devant moi aussi inexorables que la fatalité et contrariaient mes desseins. C'est presque avec effroi que je me rappelais les phrases suivantes :

Un pêcheur à la ligne doit réunir le calme à la patience et à la résignation ; trois qualités, je dirai trois vertus qui semblent pourtant incompatibles avec l'ardente passion qui le consume. Regardez-le, les pieds dans l'eau, la nuque dévorée par le soleil, le visage et les mains harcelés par des moustiques ; il ne bronche pas : immobile comme un Terme, le bras tendu, les yeux cloués sur un bouchon qui le fascine, le magnétise, il en attend anxieusement un frémissement pour donner, lui-même, signe de vie. Ne lui parlez pas, il restera muet; ou bien il vous répondra à voix basse, par quelque monosyllabe qui voudra dire poliment, car il est très poli : « Allez-vous-en ; laissez-moi tranquille ! » Le bouchon seul a droit d'interpellation ; et encore est-ce par signes.

Revenez dans deux heures; il est toujours là, dans

la même position : pêcheur et bouchon sont momifiés; et lorsque la nuit étant venue il faut plier bagage, il revient placidement au logis.

Rarement *ça mord*, et c'est merveille de voir le stoïcisme avec lequel le pêcheur penaud, mais incapable de découragement, remplace l'asticot que le malin goujon vient de manger à la barbe de son hameçon, et continue ce manège jusqu'à ce que la nuit, en venant chasser le jour, mette fin à ce combat inégal où l'homme, toujours vaincu, accourt le lendemain matin pour recommencer sa nouvelle et infaillible défaite.

La défaite! maintenant c'est moi qui la redoutais, me souvenant que Vincent Champignol était homme à poursuivre l'exécution de ses décisions avec une ténacité de Mohican.

Néanmoins, je me reprochai mes hésitations, et séance tenante je pris la détermination de commencer l'attaque et de courir « sus » à l'ennemi.

A vaincre sans péril on triomphe sans gloire,

répétais-je avec le poète afin d'exciter mon courage, et je descendis incontinent au bord de l'eau.

Une assez forte brise secouait l'enchevêtrement végétal qui couvrait le sentier conduisant à la cachette. Vincent Champignol ne m'entendit pas venir. Je le surpris en train de décrocher son hameçon piqué dans une ronce : maladresse inconcevable pour un pêcheur expérimenté; aussi était-il d'une humeur massacrante et il me reçut sans se mettre en grands frais de courtoisie.

— Ah! c'est vous, dit-il, par ma foi! je ne vous attendais guère.

— Croyez bien que je ne vous dérangerais pas si un motif pressant et impérieux ne m'obligeait de vous parler pendant quelques minutes.

— Et de quoi s'agit-il, bon Dieu?... Attendez un moment... et surtout ne parlez pas trop haut... vous effaroucheriez le poisson... Satané hameçon... il est ancré à cette maudite gaule... Bon! le voilà dégagé... ce n'est pas sans peine... Une nouvelle amorce, et je suis tout oreilles.

Vincent Champignol lança méthodiquement sa ligne avec un geste qu'il essaya de rendre à la fois noble et gracieux.

— Le hasard, repris-je, m'a appris le prochain mariage, ou mieux, les projets de mariage relatifs à Mlle Laure, et je crois qu'il est de mon devoir de vous prévenir des bruits... des mauvais bruits qui circulent sur le compte de M. Félix Grandin...

— Quels sont ces bruits, s'il vous plaît?

— On prétend que M. Félix n'est pas un homme rangé, qu'il mène une existence dissolue et...

— Chut!... chut! *Ça piquait*, morbleu!... Si vous n'aviez parlé, j'attrapais un joli poisson... Continuez, je vous écoute.

— On prétend encore que c'est un fort mauvais sujet et qu'il finira par dévorer la fortune paternelle.

— Qui ça, *on*?... Quand il est porté des accusations contre quelqu'un il faut les préciser.

— Mais le public en général, tout le monde enfin s'accorde à dire que M. Félix Grandin est un débauché, et que la femme qu'il épousera sera la première victime de ses passions.

— Allez, allez, mon ami, tournez la manivelle tant que vous la tenez... Je connais ce refrain-là... Et parbleu! Félix est maintenant ce que nous avons été autrefois... Il est jeune, il profite de sa jeunesse... Vous, quand vous aviez vingt-cinq ans, ne vous êtes-vous point amusé?... Moi, je déclare hautement que je me suis amusé, beaucoup amusé, énormément amusé... ce qui ne m'a pas empêché d'être un honnête homme et un excellent mari...

— Vous ne vous êtes pas amusé de la même façon que M. Félix Grandin...

— Ah! sapristi! encore *un autre* que je manque... le diable m'emporte! je crois que vous épouvantez le poisson et que vous serez cause que je rentrerai bredouille...

— Par grâce, fis-je impatienté, laissons le poisson où il se trouve et écoutez-moi... Il s'agit de l'avenir de votre enfant, et je pense que cette considération vaut bien celles qu'il vous plaît d'invoquer afin de m'empêcher de parler.

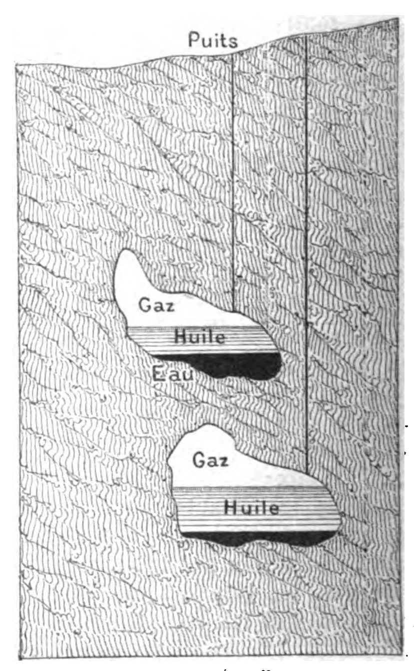
(*à suivre.*) A. BROWN.

GÉOLOGIE

LE PÉTROLE DU CAUCASE

SUITE ET FIN (1)

A côté du joueur, voici un sage; il a déjà creusé profondément sans succès; aller plus loin serait



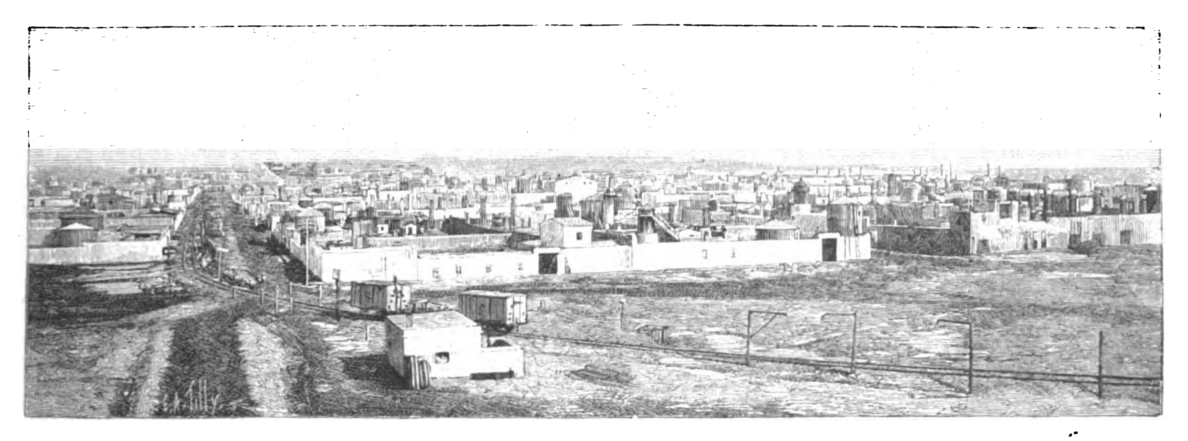
LE PÉTROLE DU CAUCASE.
Graphique hypothétique des gisements pétrolifères.

folie; mieux vaut, pense-t-il, porter sur un autre forage les ressources que le premier n'a pas dévorées

(1) Voir le n° 196.



encore; un moment il hésite, mais la raison l'emporte, et pour ne pas tout perdre, il cède à vil prix le terrain et son puits inutile. A tout hasard le successeur, qui n'a pas encore mangé d'argent dans l'entre-



Le pétrole du Caucase. — Vue générale des usines à pétrole (Bakou, ville noire).

prise se décide à forer quelques mètres de plus : il travaille un jour, deux jours, et tombe sur une source abondante : c'est l'histoire du puits de Baïloff, dont le premier propriétaire se tua en

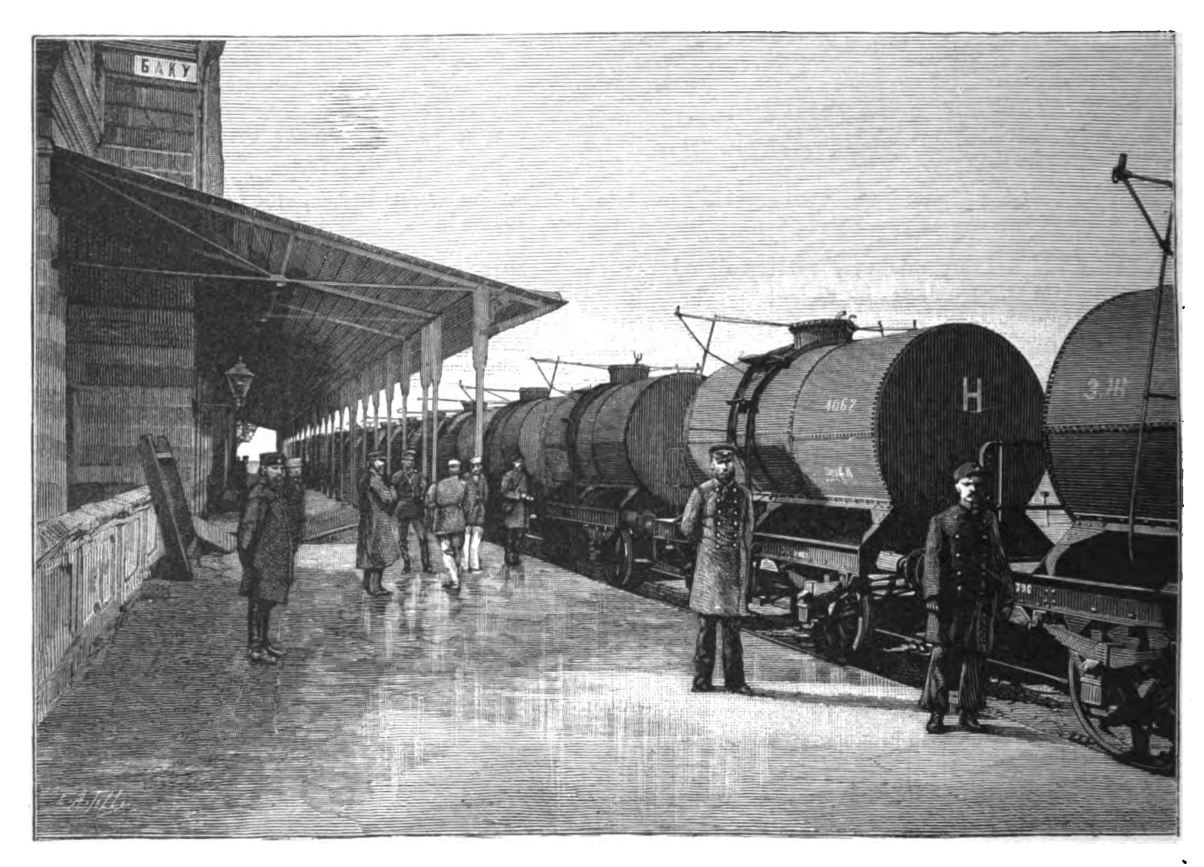
Le pétrole du Caucase. — Réservoirs où vient s'emmagasiner le pétrole à sa sortie des puits.

apprenant qu'il avait manqué de si près la fortune.

Les puits ordinaires ne font pas parler d'eux comme les puits jaillissants, mais ils sont d'un rapport beaucoup plus sûr; avec eux point de dégâts,

pas de pertes au début et, d'habitude, un rendement plus durable. Aux États-Unis on les exploite avec des pompes; mais la quantité de sable entraîné ne permet pas d'employer le même procédé à Bakou, l'extraction s'y fait à l'aide de très longs seaux (*jelonka*), munis d'une soupape inférieure : on descend la *jelonka* et on la remonte pleine, à l'aide d'un treuil et d'une machine à vapeur. Le naphte extrait est recueilli dans un bassin où il dépose les sables entraînés, puis il est chassé par des pompes dans de vastes réservoirs.

Les puits à pétrole présentent les profondeurs les plus variées : de 60 à 345 mètres dans la péninsule d'Apchéron, où l'on n'a pas eu besoin jusqu'ici de pousser très loin les forages, tandis qu'en Pensylvanie on va couramment à 500 et 600 mètres. Phénomène à remarquer : très souvent, en creusant à petite distance d'un puits qui donne de grandes quantités d'huile, on ne rencontre pas une goutte de pétrole à la même profondeur. Deux puits tout voisins seront l'un à 60 mètres, l'autre à 300. De ces deux faits on a tiré cette conclusion : que le pétrole



LE PÉTROLE DU CAUCASE. — Les wagons-citernes pour le transport du pétrole.

n'est pas répandu dans le sous-sol en nappes plus ou moins vastes et sensiblement horizontales, mais qu'il s'y trouve enfermé dans des cavités, des *poches* limitées, indépendantes les unes des autres.

Les puits à pétrole se creusent à la façon des puits artésiens, suivant un faible diamètre, et à l'aide d'une grande tarière à vapeur dont on allonge peu à peu les tiges. A mesure qu'on avance, on consolide les parois en introduisant des tubes métalliques dans la partie forée. Le diamètre des tubes supérieurs est plus fort, de manière que, une fois posés, on y puisse passer les autres.

Des plateaux, où sont creusés les puits, le naphte descend à Bakou, la ville noire, par des *pipes-lines* (lignes de tuyaux), et va s'emmagasiner dans de grands réservoirs dont quelques-uns contiennent jusqu'à 50,000 hectolitres. Voici comment un voyageur parle de Tchernagorod, le quartier de Bakou où sont les raffineries de pétrole : « Là tout est noir, les murs, la terre, l'atmosphère, le ciel; on sent le pétrole, on en respire les vapeurs, l'odeur âcre du liquide vous saisit à la gorge... on marche entre les nuages de fumée qui obscurcissent l'atmosphère et les flaques de boue huileuse qui détrempent le sol... »

Le naphte brut est un liquide onctueux, de couleur verdâtre, vert foncé sous une forte épaisseur, avec un poids spécifique variant de 0,790 à 0,890. Le raffinage consiste à séparer les unes des autres les parties constituantes de l'huile, qui se vaporisent à des températures différentes et qui, une fois isolées, servent les unes à l'éclairage, les autres au graissage des machines, etc.

A 100°, la benzine distille d'abord ; elle fait envi-

ron 1 pour 100 de la masse, et sa densité n'est que de 0,725. Entre 120° et 130°, on obtient la gazoline (1), l'essence (3 pour 100) ; à 150° distille la kérosine, l'huile à brûler, celle-là même qui garnira nos lampes (27 pour 100).

La seconde phase de la distillation consiste à traiter le résidu, dit *masude*, pour en extraire d'autres huiles plus lourdes, dont 44 pour 100 d'huiles lubrifiantes et 14 pour 100 d'une huile lourde employée comme combustible, au moyen de brûleurs spéciaux, sur les bateaux à vapeur et les locomotives. Reste 10 pour 100 de pertes.

Le pétrole américain contient 70 pour 100 d'huile à brûler, au lieu de 27 pour 100 que donne le naphte de Bakou; cela fait au premier une supériorité considérable, un peu atténuée cependant par le pouvoir éclairant plus fort de la kérosine russe. Malgré cela, les gisements de l'Apchéron paraissent, à l'heure actuelle, avoir bien plus d'avenir que les gisements américains; déjà la production de ceux-ci diminue, alors que toute la région pétrolifère est soumise à une exploitation intensive et savante. Au contraire, à Bakou, l'extraction du pétrole augmente d'année en année, et sur les 2,000 kilomètres carrés qu'on juge pétrolifères, 400 seulement sont exploités. Là, même, on n'a pas eu besoin encore d'explorer les grandes profondeurs comme en Pensylvanie. Le moment est proche, sans doute, où la grande région du pétrole ne sera plus aux États-Unis, mais en territoire russe.

E. LALANNE.

(1) Ne pas confondre avec l'air carburé qu'on nomme aussi *gazoline*.

ARTS INDUSTRIELS

LE MÉTALLOCHROME

M. Josz a fait à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale la communication suivante :

Le *métallochrome* est le procédé d'impression polychrome directe sur surfaces métalliques.

Jusqu'ici, toutes les impressions sur métal s'obtenaient par le décalque d'une feuille fraîchement imprimée ou par le transfert de l'impression sur feuille de caoutchouc sur celle de métal; il falailt, pour cela, construire des machines lithographiques spéciales, afin d'obtenir le repérage exact des différentes couleurs formant le sujet, et les difficultés techniques que présente le transfert d'une surface de couleur unie sont si grandes que les seules impressions chromos formées par points et hachures pouvaient être obtenues sur métal, ce qui excluait absolument l'imitation de la peinture; de plus la couche d'encre d'impression appliquée sur la surface unie du métal subit inévitablement les effets de dilatation et de rétrécissement des différentes températures auxquelles la feuille métallique est exposée : les imprimés ainsi obtenus craquellent au bout d'un certain temps et finissent même par quitter la surface métallique par écailles.

Pour pouvoir imprimer directement d'une surface dure, qui est la pierre lithographique, sur une autre surface dure, qui est le métal, il fallait pouvoir rendre la surface métallique assez élastique et souple, pour prendre l'encre dont est garnie la pierre sans empâter ni écraser les détails du sujet.

Pour obtenir ce résultat, le procédé métallochrome procède comme suit :

Sur la surface métallique devant être imprimée, on produit, par la projection mécanique de sable très fin, un grain fin et serré que l'on dilate et épure par l'immersion dans différentes solutions alcalines; cette surface dépolie et velouteuse prend l'impression lithographique aussi bien que le papier et les étoffes ; aussitôt après l'impression, on place la feuille métallique dans une étuve spéciale à 50°, ce qui a pour but de faire pénétrer l'encre dans les pores : l'impression n'est donc plus superficielle, elle a bien pénétré dans le métal même, dont elle peut suivre la dilatation et le rétrécissement sans subir aucune altération.

Les imprimés métallochromes, recouverts par un double vernis appliqué à chaud et fixé à l'étuve, présentent les mêmes conditions de solidité que la faïence et l'émail.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 août 1891.

L'assistance est encore moins nombreuse qu'à la séance précédente.

M. Bertrand, très entouré par ses collègues, annonce que son fils, M. Marcel Bertrand, ingénieur et professeur à l'Ecole des mines, est entièrement rétabli des vives émotions que lui a causées l'accident dont il a été victime au cours d'une ascension en Suisse. On sait que ce jeune savant, qui était tombé dans une crevasse — peu profonde, il est vrai — sans se blesser sérieusement, a été obligé d'attendre pendant près de deux heures, dans une position très critique, avant de pouvoir être délivré par ses guides.

M. Pasteur donne également quelques renseignements sur la personnalité d'un autre savant, âgé de trentre-huit ans à peine, M. Otto Riemann, maître de conférences de philologie à l'Ecole normale supérieure de Paris, qui est mort à Interlaken (Suisse), des suites d'une chute épouvantable — plusieurs centaines de mètres, dit-on — faite au cours d'une excursion sur la Jungfrau. M. Riemann, avant d'être attaché à l'Ecole normale supérieure de Paris, avait été pendant plusieurs années maître de conférences à la Faculté de Nancy ; il emporte, disent MM. Pasteur et Bertrand, les regrets du monde savant qu'il avait conquis tout entier par sa science profonde et son caractère.

— *Le nouvel hôte du Jardin des Plantes.* M. Milne-Edwards raconte à quelques-uns de ses collègues qu'un nouvel envoi d'animaux vient d'être fait au Muséum. Parmi eux figure, dit le savant naturaliste, un jeune tigre du Tonkin presque adulte, de toute beauté.

Nourri presque exclusivement de chair crue pendant la traversée, qui a duré plus de soixante jours, cette alimentation a déterminé chez l'animal une sorte de surexcitation que l'accoutumance d'un lieu plus tranquille que le pont d'un transport et une hygiène plus rationnelle parviendront à vaincre promptement et très facilement.

— *Un nouveau chalumeau à essence minérale.* M. le docteur Paquelin présente à l'examen de l'Académie un nouveau chalumeau à essence minérale.

Ce nouvel appareil comprend trois organes essentiels : le chalumeau proprement dit, un carburateur et une soufflerie à double vent. Un tuyau en caoutchouc relie le chalumeau au carburateur ; entre ceux-ci, afin de parer aux accidents dus au retour de flammes, est interposé un petit tambour au centre duquel est fixée une toile métallique.

Le bec du chalumeau émet deux sortes de flammes : une centrale en flèche, et de petites flammes latérales en forme de pétales ou de couronne.

La température *maxima* de cette flamme serait d'environ 1,800 degrés.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le météorite d'Otschansk. — La pierre météorique tombée à Otschansk, près de Perm, en Russie le 30 août 1887 a été examinée par M. Stanislas Meunier et son analyse a été d'un intérêt exceptionnel. Notre gravure représente un de ses fragments actuellement au Muséum d'histoire naturelle. Ce météorite appartient



au type dit Canellite, du nom de Canellas, en Espagne, où tomba en 1861 une pierre semblable. C'est une agglomération de fragments angulaires appartenant à des roches diverses. Parmi ces fragments est une pierre oolithique, formée de grains arrondis de Limerickite, de couleur violet très foncé ; il se trouve aussi une autre pierre oolithique mais blanche, appelée Montréjite par M. Meunier.

L'opinion du savant géologue est que cette pierre ne diffère en rien par sa constitution de celles qui sont formées sur la terre; c'est là le fait le plus important révélé par l'analyse.

L'hyaline. — Un nouveau produit, qui présente sur le celluloïd l'avantage de pouvoir être rendu incombustible, vient d'être découvert par un chimiste de Vienne, M. Eckstein, qui fabrique ce produit avec du coton-poudre, de la laque, de la résine damar, du copal et de la térébenthine.

Nouvelle ferrure. — Un grand progrès va être réalisé dans le ferrage des chevaux.

La Compagnie des Tramways de Paris a appliqué ces jours derniers, à ses chevaux, un fer en acier Bessemer, qui se fixe à froid en quelques minutes, sans un seul clou. La semelle est semblable à celle des fers ordinaires ; mais elle possède à l'avant un levier coudé qui s'applique jusqu'à mi-hauteur de la muraille antérieure du sabot, sans le comprimer en aucune façon.

Une bride du même acier Bessemer flexible vient ensuite entourer le sabot en partant des deux talons du fer, pour s'appuyer sur le haut dudit levier, lequel le supporte entièrement et l'empêche, par conséquent, de comprimer aucune des parties de la muraille du sabot.

Le fer est muni de trois petits crampons intérieurs qui pénètrent dans la corne du sabot et empêchent le fer de se déplacer sans que la bride ait été préalablement enlevée.

Outre les chevaux de la Compagnie des Tramways qui, munis de ces fers, font chaque jour leurs 21 kilomètres, un grand camionneur de Paris et un loueur de voitures de luxe expérimentent en plein succès, depuis plusieurs jours, ce fer, qui paraît destiné à révolutionner le ferrage et à rendre de grands services à l'armée, à l'industrie et à l'agriculture.

Le parasite du ver blanc. — Voici un végétal à cultiver, à planter sur le dos des vers blancs ou larves du hanneton, que l'on lâcherait ensuite pour qu'ils aillent à leur tour infester leurs semblables.

Ce parasite est l'*isaria*. Dans une note communiquée la semaine dernière à l'Académie des sciences, M. A. Girard a dit à propos de ce parasite.

« L'*isaria* du ver blanc est sans doute plus répandu qu'on ne le pense, et il faut peut être attribuer à ce cryptogame la disparition momentanée du hanneton dans les localités où il avait depuis longtemps existé en abondance.

« De plus, cet *isaria* paraît se développer en toute saison.

« Il y a quelques jours, M. de Hennezel d'Ormois m'a envoyé des vers blancs récoltés à Vorges, par Bruyères (Aisne), présentant absolument le même aspect que ceux recueillis à Céaucé par M. Le Moult et infestés également par l'*isaria*.

Mèche de sureté pour mines, carrières, etc. — On étire à la filière ou au laminoir un cylindre creux de plomb, d'étain ou de tout autre métal, que l'on remplit de poudre ou de matière inflammable, introduites à l'état pulvérulent ou sous forme de bloc moulé préalablement et correspondant au creux du métal.

Le cylindre étiré peut arriver à une grande ténuité, sans interruption dans la colonne centrale de matière inflammable; celle-ci, par l'effet du passage à travers la filière, se trouve fortement comprimée et tend à former une masse dure, dans laquelle la combustion se transmet facilement et régulièrement, même quand la colonne intérieure est réduite à un demi-millimètre de diamètre.

Ces mèches présentent les avantages suivants : elles sont d'une imperméabilité absolue et brûlent sous l'eau, même après une immersion prolongée, aussi bien qu'à l'air libre. Elles se conservent indéfiniment dans les endroits humides.

Leur prix est minime, par suite de la faible quantité de matière employée; elles offrent aussi une sécurité plus grande à cause de la présence de la gaîne métallique qui prévient, lorsqu'il y a interruption dans la colonne de poudre, tout rallumage de celle-ci, ce qui n'a pas lieu pour les mèches à enveloppes filamenteuses. Celles-ci, en cas d'interruption, continuent à brûler lentement, ce qui peut rallumer une seconde fois la poudre, et c'est d'ailleurs ainsi que la plupart des accidents arrivent.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



ACTUALITÉS

—

L'EXPOSITION DE CHICAGO

Dans un précédent numéro nous avons publié les premiers documents relatifs à l'Exposition universelle qui doit avoir lieu à Chicago en 1893 (1).

C'étaient : les plans du palais du Gouvernement fédéral, celui de Jackson-Park; la vue de l'exposition de la marine, constituée et réunie dans un bateau entièrement construit en maçonnerie doublée de tôle, et établi sur pilotis.

Nous continuons aujourd'hui cette série en donnant la vue des principaux palais, en cours de construction dans Jackson-Park qui est, on le sait, la partie la plus importante de l'Exposition.

E pluribus unum est la devise des États-Unis;

L'Exposition de Chicago. — Palais des machines.

telle semble être aussi celle des directeurs et architectes de l'Exposition de Chicago.

Il n'y a en effet aucune symétrie entre les divers bâtiments et chaque architecte a eu toute latitude pour agir à sa guise.

Au bord du lac qui baigne Jackson-Park se trouve le pavillon principal, et autour de lui ceux de l'agriculture, des machines, le palais de l'administration, les bâtiments destinés à l'électricité, à l'horticulture, au travail des femmes, enfin les pêcheries.

La partie nord de Jackson-Park reste intacte, l'exposition d'horticulture y est organisée en pleine prairie.

Le bâtiment qui lui est affecté est tout entier en fer et en verre. Il est pourvu d'appareils spéciaux de chauffage et de ventilation. La vaste pelouse qui s'étend derrière le bâtiment sera transformée en une sorte de forêt miniature, abritant de petits cottages de divers styles.

Une porte monumentale d'entrée donne accès dans cette partie du parc.

Lorsque le visiteur, débarquant à la gare qui dessert l'Exposition, a franchi l'arc de triomphe élevé en l'honneur de Colomb, il a devant lui le palais de l'administration centrale.

Le bâtiment consiste en quatre pavillons, un à chaque angle; l'ensemble est de style Renaissance.

(1) Voir *Science illustrée*, tome VII, page 342.

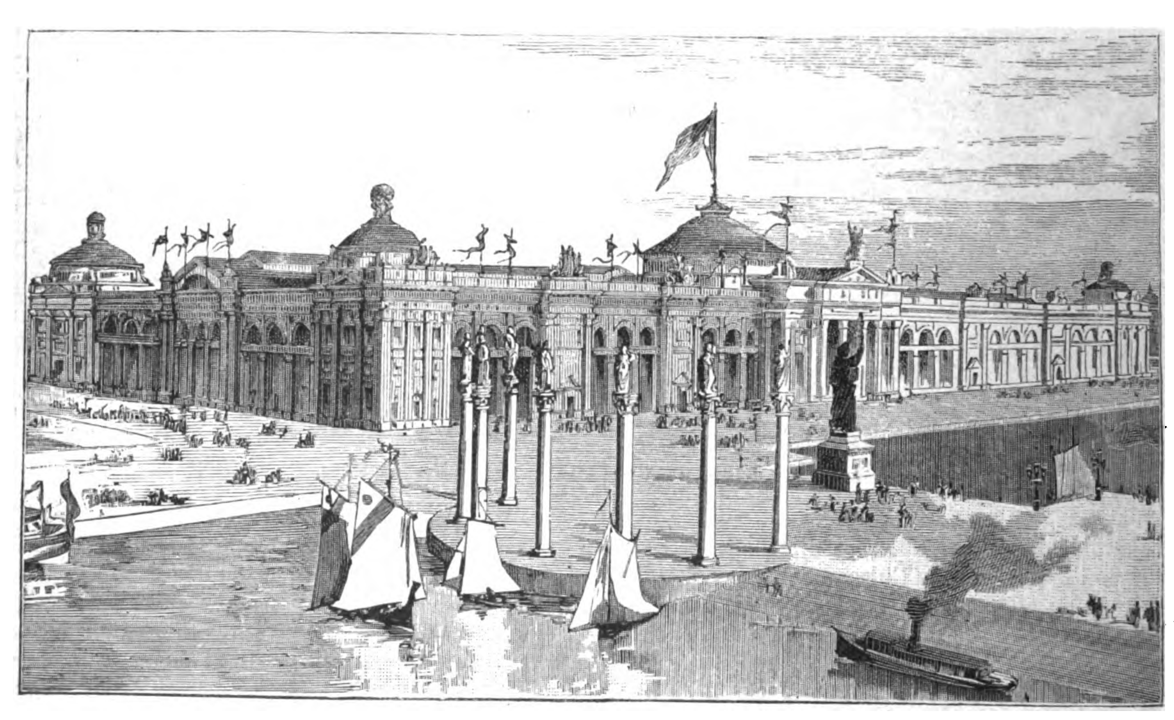


Les quatre pavillons sont de la même hauteur que les bâtiments environnants. Le second étage est entouré de colonnes. On y arrive par des escaliers et des ascenseurs partant des quatre halls principaux. Le troisième étage est formé par le dôme de forme octogonale, doré, aux angles duquel se voient



L'Exposition de Chicago. — Pavillon de l'Électricité.

d'immenses aigles sculptées. C'est dans ce bâtiment qu'auront lieu toutes les réunions. On y trouvera les bureaux du directeur général, la poste, une banque, les sections étrangères, une ambulance, les



L'Exposition de Chicago. — Pavillon de l'Agriculture.

pompiers, la police, etc., tous les services administratifs, en un mot, réunis.

Le palais de l'agriculture se trouve à droite de celui de l'administration et au côté ouest de l'Exposition. Son hall principal mesure 300 mètres de longueur et servira à l'agriculture proprement dite (produits d'alimentation et ustensiles agricoles). Les annexes sont : les bâtiments destinés au bétail vivant, et les modèles d'hôpitaux pour les animaux.

La galerie des machines est séparée du pavillon de

l'agriculture par un canal navigable pour les petites embarcations, mais elle lui est réunie par une colonnade formant le péristyle de l'exposition spéciale du bétail sur pied. La galerie des machines est installée de façon à ne pas abriter simplement les pièces exposées, mais à fournir un vaste espace libre, dans lequel les engins divers pourront être manœuvrés.

Des voies de chemin de fer sillonneront tous les passages ; les rails, lorsqu'on ne s'en servira pas, pourront être recouverts d'un plancher mobile permettant de placer et de déplacer à volonté les machines lourdes. Ce bâtiment sera, dit-on, le plus grand qui ait été construit jusqu'ici.

Le bâtiment de l'électricité couvre une superficie de 2 hectares. Le plan général de l'édifice est basé sur une nef longitudinale coupée au milieu par un transept.

L'Exposition de Chicago. — Pavillon de l'administration.

Le premier étage est composé d'une série de galeries reliées entre elles par deux ponts jetés sur la nef. Quatre grands escaliers y donnent accès.

Au milieu de chacun des quatre côtés de l'édifice il y a un pavillon d'entrée.

Le pavillon nord est flanqué de deux tours ainsi que les pavillons est et ouest, entre lesquels le toit du transept finit.

Le pavillon sud est en hémicycle au centre duquel, sur un magnifique piédestal, se dresse la statue de Franklin.

A chacun des quatre coins du bâtiment, il y a un pavillon avec une tour en flèche ; enfin, entre celle-ci et les pavillons centraux, s'étend un hall couvert d'un dôme et d'une lanterne.

Le tout sera complété par cinquante-quatre mâts qui porteront les bannières et les lampes à arc de l'éclairage.



HYGIÈNE PUBLIQUE

LES AMBULANCES URBAINES

L'œuvre des ambulances urbaines, qui a pour président M. Jules Simon, et pour vice-présidents MM. Mézières et Henri Monod, directeur de l'Assistance publique, est spécialement destinée à porter secours, dans le plus bref délai possible, à toutes les victimes d'accidents, ou de maladies subites, survenus dans les endroits dépourvus de secours sur place.

L'initiative de sa création, son fonctionnement, sont dus à M. le Dr Nachtel, que le gouvernement vient de récompenser bien légitimement par la rosette d'officier de la Légion d'honneur.

Son budget s'alimente en partie avec les subventions de la Ville et de l'État, en partie à l'aide de dons privés.

Aujourd'hui les ambulances urbaines sont connues et adoptées en quelque sorte par le Parisien, dont l'oreille est habituée au son de cette cloche qu'il entend tinter à coups précipités, et qui reconnaît la voiture marron, aux croix de Genève peintes sur le vitres blanches, qu'il voit défiler comme une vision, devant lui, au grand trot du cheval.

Imaginée et construite avec une intelligente et scientifique simplicité d'après les indications de M. le Dr Nachtel, la voiture des ambulances urbaines réalise un ensemble parfait. Ses parois d'abord, lisses et vernies, permettent de la tenir propre au sens rigoureusement médical du mot; un brancard en osier léger et bien adapté comme forme, glissant dans deux rainures, reçoit le blessé, qui s'y trouve couché sans effort, sans cahots, dans toutes les conditions voulues en un mot. Une planchette supporte tout ce qu'il faut pour faire un pansement quel qu'il soit, pansement qui peut être fait par l'interne et dans la voiture même pendant le chemin. Un petit strapontin, en effet, disposé au-dessus et à côté du brancard, sert de siège à l'interne qui accompagne ainsi et surveille le blessé depuis le point où il a été ramassé jusqu'à l'hôpital où il doit arriver. Sur les indications de M. le directeur de l'Assistance publique, le premier service des ambulances urbaines a été installé à l'hôpital Saint-Louis. Voici comment il fonctionne :

Un pavillon a été construit dans l'hôpital où deux externes, MM. Ch. Fargeas de Lamothe et Jacques Grumberg, se tiennent jour et nuit; il contient de plus une remise où stationnent deux voitures d'ambulances; une écurie avec deux chevaux et deux cochers. Un de ces chevaux est toujours prêt à partir au premier signal.

Enfin un téléphoniste est en permanence auprès de l'appareil récepteur des appels d'alarme.

Un système téléphonique spécial relie les postes de police et un certain nombre de pharmaciens, dans le périmètre adopté, au poste de l'hôpital Saint-Louis. Ce périmètre est de 8 kilomètres, passant de l'Opéra par la rue Lafayette, le boulevard de la Villette, la rue de Belleville, la place Voltaire, la Bastille et la rue d'Allemagne, la rue des Filles-du-Calvaire, jusqu'à la rue Coq-Héron, intéressant les grands boulevards, les Halles et les gares.

Trente postes de police avertisseurs sont disposés dans cette circonscription, de distance en distance, dans des maisons dont la carte ci-dessus nous donne les numéros.

Depuis leur installation, c'est-à-dire depuis le 2 juin 1888, jusqu'à ce jour, plus de 7,000 personnes ont été secourues, soignées, sauvées, grâce à la rapidité des secours.

D'après les calculs établis par M. le Dr Nachtel, lorsque cinq nouveaux postes centraux auront été créés dans deux hôpitaux de la rive gauche, toutes les victimes d'accidents sur n'importe quel point de Paris pourront être secourues dans un espace de temps variant de 3 à 5 minutes.

LES AMBULANCES URBAINES. — Réseau téléphonique faisant communiquer directement les postes d'ambulances avec l'hôpital Saint-Louis.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE [1]

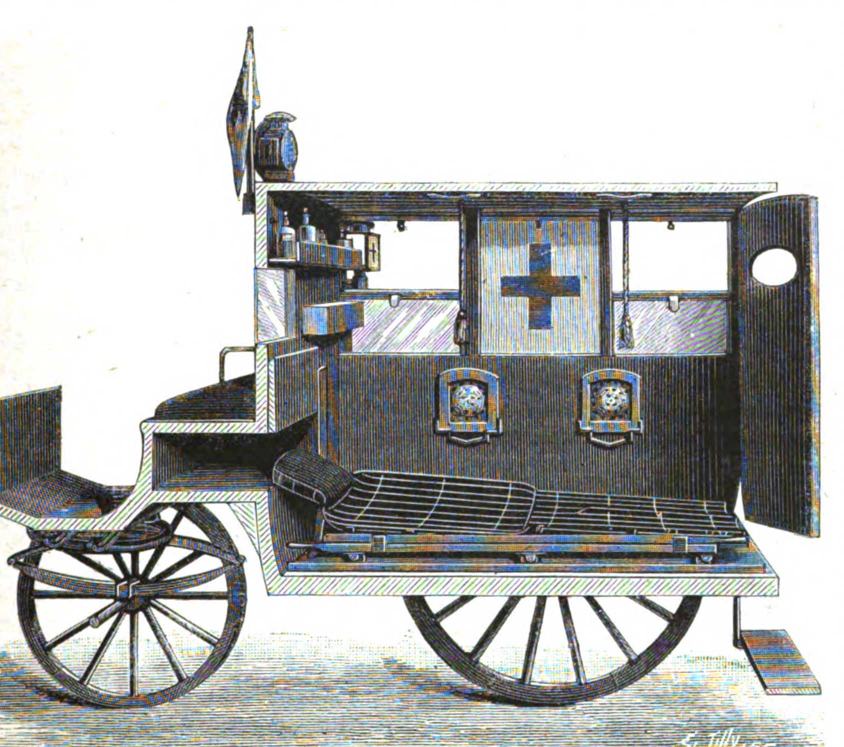
PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

V. — LES BAINS DE VIRAGE.

Multiplicité des bains de virage. — Virage à la craie. — Virage à l'acétate de soude. — Virage au bicarbonate de soude. — Virage au sel. — Virage au borax. — Virage à l'acétotungstate de soude. — Virage aristotypique. — Virage au platine.

Avant de virer nos épreuves, dûment lavées, je crois utile de dire comment se compose le bain de virage. Je devrais dire les bains de virage. En photographie, comme vous avez déjà pu vous en convaincre, le pluriel devrait toujours être employé, attendu que chaque opérateur possède, pour ainsi dire, sa manière de faire.



Les ambulances urbaines. — Vue intérieure de la voiture.

Je me donnerai de garde cependant de passer en revue tous les bains imaginés ou qu'on peut imaginer. La longueur de la liste en rendrait la lecture fastidieuse. Je me contenterai de vous présenter les meilleurs, ou ceux avec lesquels on obtient plus facilement tel ou tel ton, bien qu'en général on puisse obtenir tous les tons désirés avec un même virage, suivant que l'on arrête son action à tel ou tel point.

VIRAGE A LA CRAIE.

Le plus ancien, le plus économique, le plus conforme à la théorie chimique, et je pourrais presque ajouter le meilleur et le plus constant de tous les bains de virage est celui à la craie.

(1) Voir les nos 157 à 197.

Préparez à l'avance une solution d'or composée de :

Eau distillée	100 cm. cubes.
Chlorure double d'or et de potassium.	1 gramme.

Lorsque vous voudrez faire votre bain de virage, prenez :

Eau distillée	200 cm. cubes.
Solution de chlorure d'or	10 —
Craie en poudre	5 grammes.

Agitez vivement le mélange et laissez reposer, à la lumière du jour, pendant vingt-quatre heures au moins. Il faut que le liquide, bien reposé, soit complètement incolore. S'il en était autrement, il agirait trop vite et les épreuves baisseraient de ton avec une grande rapidité. Dans un bain composé avec les proportions ci-dessus vous pouvez virer environ dix-huit épreuves 13×18.

Si, par une nécessité quelconque, il faut que vous viriez vos épreuves avant la maturation, qui ne commencera guère qu'au bout de douze heures, vous pouvez accélérer cette maturation en composant votre bain avec 25 centimètres cubes d'eau au lieu de 100 centimètres cubes.

Ce bain réduit est mis dans une coupelle de porcelaine et chauffé à ébullition jusqu'à complète décoloration. Vous filtrez alors sur du coton et vous ajoutez 75 centimètres cubes d'eau distillée, ce qui laisse le mélange à une excellente température pour le virage. Mais ce n'est là qu'un cas extrême.

Mieux vaut que le bain mûrisse de lui-même, et quand les vingt-quatre heures pour le moins seront écoulées, décantez la partie claire et servez-vous de cette partie décantée pour le virage.

Afin d'obtenir une bonne décantation, je vous conseille de faire votre mélange dans un flacon ou dans un bocal muni d'un robinet fixé à 2 ou 3 centimètres de sa base. Le dépôt se rassemblera dans cette

partie et lorsque vous tournerez le robinet, il ne coulera dans votre cuvette que la partie claire du liquide.

VIRAGE A L'ACÉTATE DE SOUDE.

Préparez les deux solutions suivantes qui se conservent bien :

SOLUTION A.

Eau distillée	100 cm. cubes.
Chlorure double d'or et de potassium	1 gramme.

SOLUTION B.

Eau distillée	2,000 cm. cubes.
Acétate de soude (fondu et cristallisé)	30 —

Pendant les grandes chaleurs, la quantité d'eau de la solution B peut être augmentée de moitié et même doublée. En hiver, elle peut être, par contre, diminuée de moitié.


Coupelle.

Veut-on former un bain de virage ?

On mélange les deux solutions dans les proportions ci-dessous :

Solution A	5 cm. cubes.
Solution B	100 —

Ce bain de virage demande plusieurs jours pour atteindre sa maturité complète. Autrement il vire inégalement et donne des épreuves sans brillant.

Après le virage, le bain peut être mis, sans le filtrer, dans un flacon spécial et on lui ajoute 2 centimètres cubes de la solution A, par chaque feuille virée, c'est-à-dire par chaque dizaine d'épreuves 13×18. C'est ce bain renforcé qui servira pour la prochaine opération.

Si l'on emploie de l'acétate de soude fondu, ce sel ayant une assez forte réaction alcaline poussera l'épreuve virée vers les tons bleus qui peuvent encore être accentués par une addition de bicarbonate de soude. L'acétate de soude cristallisé pousse l'épreuve vers les tons rouges.


Flacon à robinet.

D'autre part, l'acétate de soude fondu, contenant souvent des matières organiques, il peut arriver, au bout de quelques semaines, que l'or se précipite spontanément dans le bain de virage sous forme de poudre violette. Mieux vaut employer l'acétate de soude cristallisé.

Toutefois, comme la coloration d'une épreuve est un peu une affaire de goût, et que si les uns aiment les tons pourprés, les autres gardent une préférence pour les tons bleuâtres, il est bon de connaître un virage avec lequel on obtiendra cette dernière coloration sans courir les risques de voir l'or se précipiter en poudre violette. Ce virage est le suivant :

VIRAGE AU BICARBONATE DE SOUDE :

SOLUTION A.

Eau distillée	100 cm. cubes.
Chlorure d'or	1 gramme.

SOLUTION B.

Eau	quantité quelconque.
Bicarbonate de soude.	à saturation.

Pour composer votre bain prenez :

Eau distillée	200 cm. cubes.
Solution A	10 —
Solution B	3 ou 4 gouttes.

Si vous avez employé de l'eau chaude, votre virage sera prêt pour servir au bout d'une demi-heure. Mais après service, il ne peut être renforcé. Avec ce procédé, vous devrez employer chaque fois un bain neuf.

Le virage au bicarbonate de soude donne des tons bleutés riches et éclatants, très recommandables pour les portraits. Je dirai plus, ces derniers acquièrent même avec ce procédé un certain velouté.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

Science expérimentale et Recettes utiles

LE GOUT DU CAFÉ. — Il y a un grand inconvénient à mettre le café, en grains verts, et à plus forte raison le café grillé ou en poudre, dans le proche voisinage de substances quelconques très odorantes. Il en contracte le goût très rapidement et le garde, quoi qu'on fasse. On recommande surtout d'éloigner le café du rhum, des eaux-de-vie communes, des essences, du pétrole et du poivre.

On raconte qu'un vaisseau venant des Indes, avec une charge de café, reçut aussi à bord plusieurs sacs de poivre; lorsque le vaisseau arriva à destination, on put constater que le café était altéré par l'odeur du poivre à un degré tel qu'il fut absolument perdu.

Que nos ménagères se souviennent de ce fait, celles surtout qui placent toujours le café, le poivre et les liqueurs au même endroit. Le café fût-il renfermé soigneusement dans une boîte, n'échappera pas aux inconvénients qui viennent d'être signalés.

CIRAGE LIQUIDE.

1.	Huile d'olives	30 parties.
	Noir d'os	120 —
	Sirop	60 —
	Acide sulfurique	30 —

On broie premièrement le noir avec l'huile d'olive, ensuite on ajoute le sirop, puis l'acide sulfurique.

2.	Sucre de raisin	30 parties.
	Gomme arabique	30 —
	Eau	500 —

On mélange le sucre à la gomme, en chauffant l'eau-puis par petites parties on broye un peu de la matière nº 1 avec la solution nº 2.

Pour finir on met en bouteilles.

LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

—

PROBLÈME DES DIX CHÊNES

J'appelle ainsi ce problème, mais il est loisible au lecteur de lui donner un autre nom.

En voici l'énoncé:

« Un terrain carré contient une mare (*fig.* 1), et dix chênes, disposés, huit aux sommets d'un octogone régulier, deux sur un diamètre de cet octogone. On demande de partager ce terrain également entre cinq personnes, de telle manière que chacune de ces personnes ait deux chênes. »

La figure 2 donne la solution du problème.

Ces questions de partage ont beaucoup occupé les géomètres arabes, qui se sont plu, dans leurs livres, à les multiplier en choisissant des cas plus ou moins singuliers. Il faut, toutefois, reconnaître que la solution de ces problèmes dépend bien plutôt de la sagacité que de la science. Cela amuse, mais cela instruit peu. C'est curieux, sans plus. Veut-on un exemple de problème d'arithmétique drôlatique sur ces questions de partage? Voici.

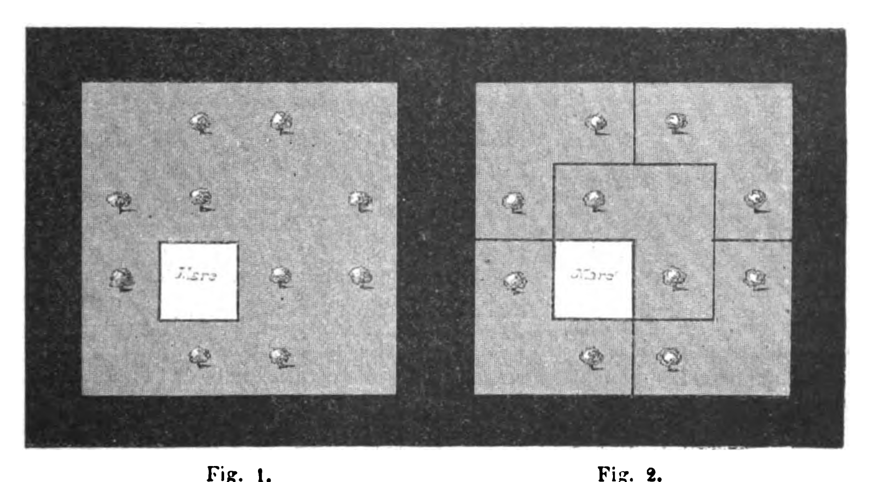


Fig. 1. Fig. 2.

PROBLÈME DES DIX CHÊNES.

« Un Arabe laisse en mourant 17 chameaux qui doivent être partagés entre ses trois fils de telle sorte que le premier ait la moitié, le deuxième le tiers, et le troisième le neuvième des chameaux. Comment effectuer le partage? »

Le problème semble insoluble, et il l'est en effet. Les arithméticiens arabes le résolvent pourtant de la manière suivante.

Les trois fils, très embarrassés, font venir le cadi, qui arrive monté sur un chameau.

« Il y a ici 18 chameaux, en comptant le mien, dit-il. Je donne au premier des héritiers la moitié de ces chameaux, c'est-à-dire 9 chameaux, — au deuxième, le 1/3, c'est-à-dire 6 chameaux, — et au troisième le 1/9, c'est-à-dire 2 chameaux. Total, 17 chameaux. »

Et il s'en va, monté sur son propre chameau.

Dr Paul SAPIENS.

—◇◇◇—

ART MILITAIRE

—

LES CIBLES SILHOUETTES

On s'efforce dans l'infanterie d'exercer les tireurs à utiliser leurs feux dans des conditions se rapprochant le plus possible de celles de la guerre. Au commencement de l'instruction militaire les cibles servent à montrer à l'homme le point où sa balle a frappé par rapport au point visé, afin de lui faire rectifier son pointage. Plus tard on est désireux de lui montrer l'effet que produirait son tir sur un ennemi véritable. De ce désir sont nées les cibles silhouettes.

Ces cibles représentent des hommes debout, à genou, ou couchés. Certaines même figurent des pièces d'artillerie entourées de leurs servants; d'autres des cavaliers. Les marqueurs peuvent boucher les trous après chaque tir ou attendre que l'on vienne relever l'emplacement des balles, ce qui intéresse toujours les tireurs et excite leur émulation. Pour les feux de tirailleurs, l'objectif est composé de deux lignes de cibles au moins; de trois, s'il est possible. Elles représentent les divers échelons d'une troupe ennemie en ordre de combat.

La première ligne, figurant la chaîne des tirailleurs, est formée de silhouettes alternées, moitié debout, moitié à genou.

La deuxième ligne, en arrière, se compose de panneaux sur lesquels sont dessinées des silhouettes debout occupant un front assez large.

Enfin, la troisième ligne représente une section de soutien très en arrière et occupant un front plus étendu.

Les silhouettes tracées sur les panneaux des deux dernières lignes sont obtenues à l'aide d'un gabarit, et l'image est peinte en noir.

On procède de même pour les objectifs des tirs de combat, les lignes de tirailleurs étant représentées par des silhouettes debout ou à genou et les soutiens en bataille ou en colonne, par des panneaux placés en arrière.

Comme nous l'avons vu, les cibles silhouettes sont de trois formes : tireur debout, couché ou à genou. Elles sont constituées par un cadre en acier, tendu d'une toile sur laquelle est collé du papier goudron.

Ces cibles sont munies d'un arc-boutant en fer et peuvent être dressées brusquement au milieu d'un tir par des dispositifs faciles à imaginer.

Au moyen de gabarits, il est aisé de dessiner des silhouettes sur des panneaux et d'obtenir ainsi les buts les plus variés.



Les cibles silhouettes. — Combat offensif d'un bataillon contre un dispositif identique représentant l'ennemi.

Dans les polygones, l'artillerie fait aussi un grand usage de semblables objectifs. Il arrive même souvent que de vieux caissons hors de service soient utilisés comme buts et l'on relève ensuite les traces

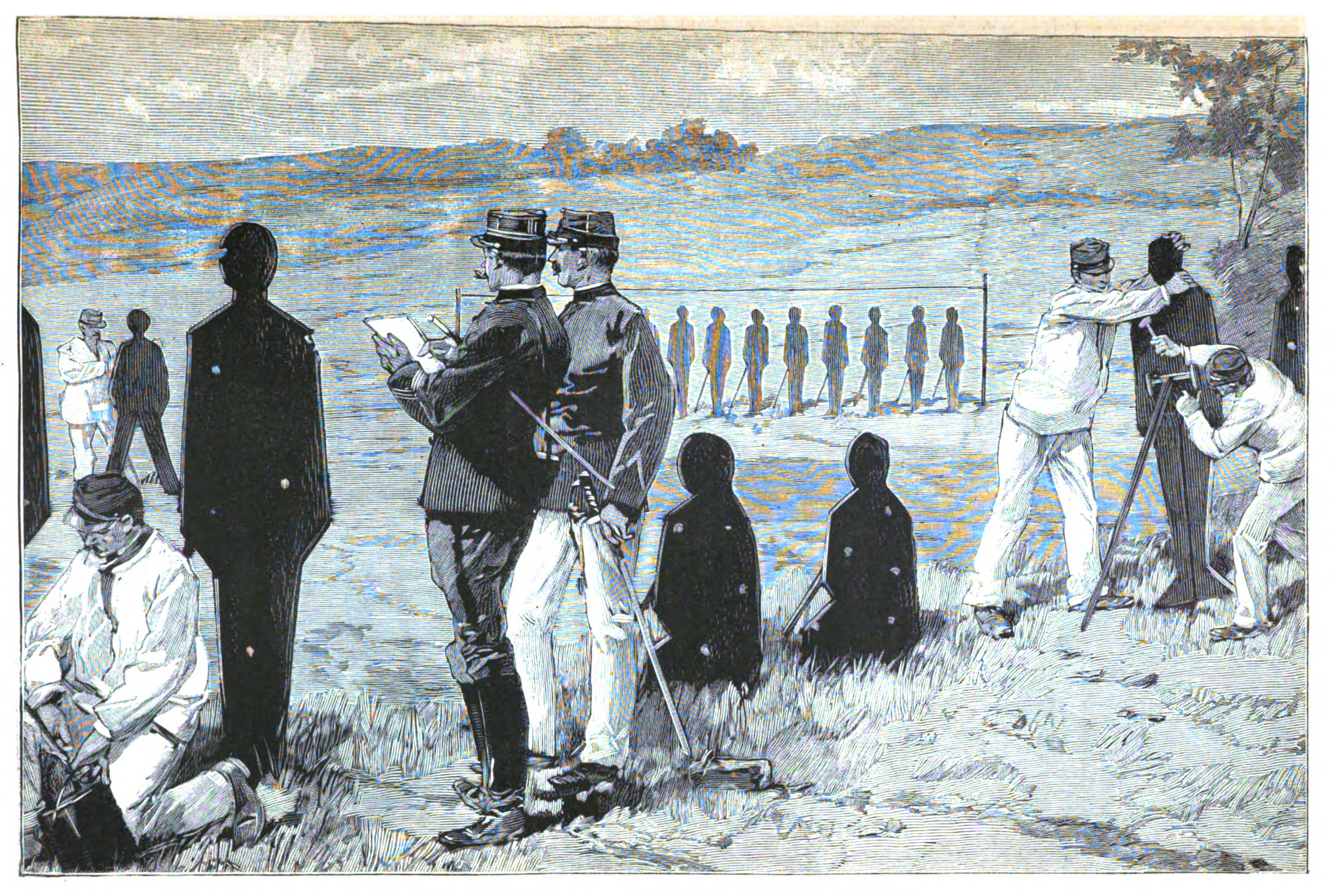


Les cibles silhouettes. — Chemin creux aménagé en abri pour les marqueurs pendant le tir.

des ravages produits dans une batterie par un tir d'obus à mitraille. Quelle gloire pour la batterie qui n'a rien laissé debout!

Parfois même, on place au milieu du polygone un chariot sur lequel est fixée une rangée de cibles silhouettes et le tir commence. Mais le chariot est





Les cibles silhouettes. — Officiers et marqueurs relevant les coups.

attaché à une corde métallique qui va passer à 500 mètres en avant sur une poulie de renvoi et sort ainsi du polygone. Ce dispositif permet d'atteler des chevaux à l'autre extrémité de la corde et au milieu du tir, voilà les cibles que l'on croyait saccagées qui se mettent à charger l'ennemi et que l'on doit tirer au vol!

En résumé, on cherche à se rapprocher dans le tir des côtés réellement pratiques de l'instruction et avec un peu d'imagination on varie les difficultés, ce qui permet d'obtenir les beaux résultats dont nous avons le droit d'être fiers.

E. DUPONT-ERREMBOURG.

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

IV

355. — *Qu'est-ce que le Pyrophone?* — Un instrument musical d'un timbre se rapprochant assez de la voix humaine, et dans lequel les sons sont rendus par des flammes chantantes. Chacune des touches du clavier est mise en communication, à l'aide d'un mécanisme fort simple, avec les conduits qui amènent

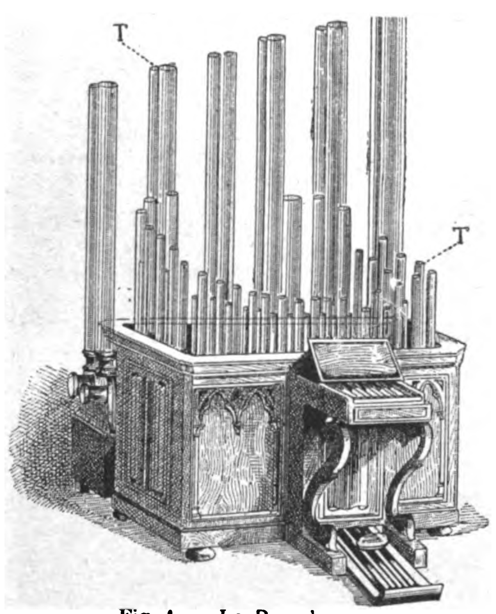


Fig. 1. — Le Pyrophone.
TT, tubes de verre avec flammes chantantes.

les flammes dans les tuyaux de verre. Les flammes introduites sont au nombre de deux, d'abord réunies et qui ne chantent pas; puis séparées, quand on presse sur la touche, et qui chantent alors à l'unisson. Cet appareil (*fig.* 1) a été imaginé par M. Frédéric Kastner, il y a vingt ans.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 193 à 196.

356. — *Pourquoi l'huile d'une lampe ou la stéarine d'une bougie allumées brûlent-elles?* — Parce que la chaleur de la mèche allumée distille la matière grasse, la décompose et la transforme en gaz combustibles qui s'unissent avec l'oxygène de l'air.

357. — *En quels gaz la cire, l'huile ou le suif se transforment-ils par l'effet de la chaleur?* — En hydrogène et en hydrogène carboné. 1° L'*hydrogène* de la bougie, se combinant avec l'oxygène de l'air, se transforme en *vapeur d'eau;* 2° le *carbone* de la chandelle, se combinant avec l'oxygène de l'air, se transforme en *acide carbonique.*

358. — *De quelle manière la cire, l'huile et le suif s'élèvent-ils dans la mèche et jusque dans la flamme?* — Par l'action capillaire des filaments de la mèche, action qui détermine incessamment l'ascension de la matière grasse liquéfiée.

359. — *Pourquoi la lumière est-elle d'autant plus blanche que la combustion est plus parfaite?* — Parce que, quand la combustion est parfaite, les particules enflammées de charbon sont incandescentes, tandis que, dans une combustion imparfaite ou quand leur température n'a pas atteint son maximum, elles sont plus ou moins rouges ou jaunes.

360. — *Pourquoi la flamme est-elle pointue vers le sommet?* — Parce que les vapeurs combustibles qui s'échappent de la mèche se brûlent de plus en plus pendant leur ascension et la largeur de la flamme diminue dans la même proportion. Aussi plus la flamme est haute et plus elle est pointue; on peut dire aussi que c'est au-dessus de la flamme que l'air est le plus chaud, le plus dilaté, qu'il s'y forme, par conséquent, une sorte de vide vers lequel convergent les vapeurs enflammées.

361. — *Pourquoi, lorsqu'on place une soucoupe au-dessus d'une flamme, la soucoupe se couvre-t-elle de gouttelettes d'eau?* — Parce que la combustion de l'hydrogène engendre de l'eau. L'eau naît du feu. La flamme brûlant en oxydant l'hydrogène qu'elle renferme produit donc de la vapeur d'eau qui se condense en gouttelettes, sous l'influence de la paroi froide de la soucoupe.

362. — *Pourquoi la main tenue au-dessus de la flamme d'une bougie sent-elle plus de chaleur que lorsqu'on la tient en dessous ou à côté?* — Parce que l'air échauffé ascendant vient en contact avec la main tenue au-dessus de la flamme, tandis que, si la main est tenue au-dessous ou à côté, on ne sent que la chaleur rayonnante.

Le rayonnement est l'*émission de rayons*. La flamme d'une bougie envoie de tous côtés des rayons de chaleur; mais, quand la main est tenue au-dessus de la flamme, elle sent non seulement la chaleur des rayons émis, mais aussi celle du courant ascendant de l'air échauffé.

(*à suivre.*) H. DE PARVILLE.



LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

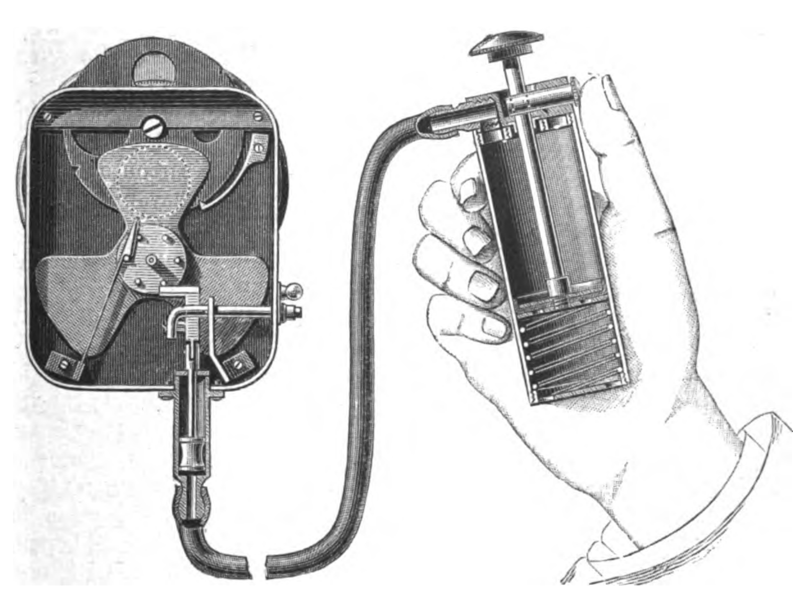
—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

Le papier kallitype. — Sa fabrication. — Comment on procède à l'insolation et au développement. — Les différents tons qu'il donne. — Le fixage. — L'obturateur à ailettes et toujours armé de M. Ch. Monti.

Je vous parlais dernièrement de l'exaltation des sels de fer et d'un papier destiné à nous donner avec eux des épreuves comparables à celles obtenues avec des sels d'argent. Ce papier est, je crois celui qui a fait son apparition en Angleterre sous le nom de kallitype. D'après le *Photographic Times*, ce papier serait très sensible, beaucoup plus sensible même que le papier au platine. D'une grande permanence, il se conserve pendant un temps indéterminé. Il va de soi que comparativement aux prix nécessités par l'emploi de l'or ou de l'argent, il est d'un extrême bon marché. Les tons qu'il donne varient dans la gamme passant du brun sépia au noir bleu.



L'obturateur Monti muni de son propulseur.

On se sert du kallitype comme du papier au platine. L'insolation se fait jusqu'à ce que l'image soit imprimée légèrement, plus légèrement que dans le cas du papier au platine. L'apparition complète de l'image s'obtient par développement, et le fixage s'opère par un court lavage chimique.

Le sel de fer employé serait un sel ferrique organique précipitable par l'ammoniaque. Suivant que l'on emploie seuls ou combinés l'oxalate ferrique, le citrate ferrique de sodium, le citrate ferrique de potassium et les tartrates correspondants, les tons et les caractères de l'épreuve peuvent être modifiés.

La solution impressionnante ne doit point pénétrer dans le papier mais rester à sa surface. Mieux vaut donc appliquer cette solution à la brosse ou au pinceau que de laisser flotter le papier sur elle. Le séchage s'effectue dans la chambre noire, très rapidement mais sans chauffer. La couleur de la couche est jaune clair. Et, comme je l'ai dit, la conservation dure un temps indéterminé. Au début de l'insolation la teinte jaune se transforme rapidement en teinte lilas. Avec une négative d'une intensité ordinaire, quelques minutes à la lumière diffuse suffisent pour l'impression. Quant au ton final, il dépend de la solution de fer et de la nature du révélateur.

Si, pour l'impression du papier on se sert de l'oxalate ferrique on devra précipiter le chlorure ferrique par l'ammoniaque, laver continuellement l'hydrate de fer en résultant afin d'enlever toute trace de chlorure adhérente. On le dissout après par l'acide oxalique laissant une partie d'hydrate non dissoute pour être certain de sa neutralité. La solution est alors réduite à une concentration indiquant 75° à l'hygromètre photographique ordinaire et elle est filtrée avant son application.

Ajoute-t-on 3 à 4 pour 100 d'oxalate de potasse à la solution ci-dessus? L'épreuve avec n'importe quel révélateur prendra la couleur sépia ou rouge-brun.

Pour obtenir des noirs bleus, le bain de développement devra être combiné comme suit :

Solution de citrate de soude, 720 parties.

Solution d'azotate d'argent, 25 parties.

La solution de citrate de soude sera faite dans 3,360 parties d'eau; celle d'azotate d'argent dans 480 parties d'eau,

Au moment où l'on ajoute l'argent au citrate, il se forme un précipité qui est dissout dans l'ammoniaque, après quoi la solution redevient claire. L'addition de l'ammoniaque demande beaucoup de soin. Il faut que la solution demeure strictement neutre. La pureté des blancs est à ce prix. Si l'ammoniaque est en excès les épreuves deviennent jaunes. On peut neutraliser cet excès avec de l'acide azotique, en évitant de donner une réaction acide à la solution, ce qui conduirait à l'obtention d'épreuves grises. Moins de citrate et 3 à 5 pour 100 d'oxalate de potasse donnent des tons noirs.

Veut-on des tons sépia? On compose le bain de développement avec 3,360 parties d'eau, 480 parties de borax, 25 parties d'azotate d'argent et la quantité d'ammoniaque nécessaire pour clarifier la solution.

A peine immergée dans le développateur l'image apparaît et monte très vite en intensité. Sous peine de perdre le brillant de l'épreuve il ne faut pas la laisser trop longtemps dans le bain. Un développement complet ne demande guère plus de deux minutes.

(1) Voir les nos 185 et 189.

Le lavage se fait d'abord dans une solution de 20 parties de sulfate de soude dissoutes dans 20 parties d'eau et rendue franchement alcaline par l'ammoniaque. Aussitôt après, l'épreuve est soumise à un rinçage abondant. Dans le cas où elle conserverait une petite teinte jaunâtre, on devrait la passer dans une solution d'acide oxalique à 5 pour 100.

Souvent on peut augmenter le brillant et la profondeur de ton en ajoutant un oxydant au bain de développement, soit 1 à 3 parties de bichromate de potasse pour 3,840 parties du bain employé.

Tel est ce nouveau procédé de la kallitypie. Remplacera-t-il le procédé à l'argent? Ce n'est pas encore l'heure de se prononcer bien que les kallitypes ressemblent beaucoup aux épreuves à l'argent sur papier salé.

Me voilà entraîné bien loin par ce procédé. Je ne veux cependant pas terminer ma revue sans vous parler du nouvel obturateur Ch. Monti. Nous sommes encore à l'époque des marines, partant des instantanéités. L'obturateur Ch. Monti présente l'avantage d'être toujours armé et de faire l'instantanéité ainsi que la pose prolongée ; il est muni d'un diaphragme circulaire avec des ouvertures répondant à tous les besoins d'intensité lumineuse et de netteté de l'image; il se monte au milieu de l'objectif, disposition qui permet la plus grande rapidité de mouvement, puisqu'elle en réduit l'importance.

Quant à son fonctionnement, il est des plus simples : L'organe d'obturation se compose de trois ailettes qui viennent tour à tour masquer l'ouverture du diaphragme à chaque coup de piston, lorsque la manette placée sur le côté de l'obturateur est mise dans la position horizontale.

La pose prolongée est obtenue en plaçant la manette verticalement; la rotation de la roue à ailettes au lieu de se produire par fractions d'un tiers, a lieu alors par sixièmes, et chaque coup de piston fait démasquer et remasquer alternativement l'ouverture avec la rapidité jugée nécessaire.

Cet obturateur est muni du propulseur automatique dont je vous ai déjà parlé. Propulseur qui donne une pression toujours régulière et réglable par la tension de son ressort et qui permet de faire la pose bien exactement au moment convenable, car un mouvement imperceptible du doigt suffit pour le faire fonctionner dans toute sa force.

La maison monte ses obturateurs sur tous les objectifs, mais elle a des objectifs qui en sont munis et qui remplissent les meilleures conditions pour l'instantanéité, c'est-à-dire une grande intensité lumineuse, tout en étant de très court foyer.

Frédéric DILLAYE.

JEUX ET SPORTS

LE BAQUET

Les ancêtres de ce jeu sont fort respectables; au moyen âge déjà, nos pères avaient imaginé un jeu analogue mais beaucoup moins innocent. Un grand mannequin armé de toutes pièces était planté debout sur un pivot, tenant au bout d'un de ses bras tendu un grand sabre de bois ou un sac rempli de terre. C'était la *quintaine*. Les chevaliers, armés de la lance, couraient sur cet ennemi d'un nouveau genre et tâchaient de le toucher sans en être atteint. Si la lance frappait le front ou le nez, le mannequin restait droit, bien fixé sur son pivot, mais si le jouteur, maladroit, touchait le corps ou un tout autre endroit, le mannequin pivotait rapidement et venait frapper fortement l'insolent chevalier.

Ce jeu, très ancien, vient d'être pratiqué tout dernièrement encore au moment des fêtes de la chevalerie à Bruxelles; mais ordinairement, aujourd'hui, nous tenons moins à recevoir force coups et horions et nous avons eu soin de façonner tous les jeux pour nos mœurs beaucoup plus douces.

C'est ainsi que nos cavaliers ne courent plus jamais sur un faquin capable de leur rendre leurs coups; ils ont imaginé le carrousel et la bague; il leur suffit, montés sur leurs chevaux, d'enlever des bagues du bout de leurs lames de roseau. Le jeu demande d'ailleurs au moins autant d'adresse.

Arrivons au jeu de baquet; vous l'avez tous vu, mais il n'y a plus là ni cheval, ni cavalier. Pendant longtemps, cependant, à Saint-Germain, le jouteur était porté sur une voiture entraînée par un vigoureux cheval; aujourd'hui, la voiture est remplacée par une petite charrette à bras et le coursier est un camarade du joueur ou un homme de peine.

La bague ou le faquin n'est plus qu'un baquet rempli d'eau, suspendu par ses deux oreilles à une barre horizontale autour de laquelle il peut tourner à la moindre impulsion. La base de ce baquet porte une planchette verticale percée d'un trou.

C'est dans ce trou qu'il s'agit de passer le bâton dont est muni chaque concurrent. S'il y réussit, la victoire est à lui et il ne reçoit pas une goutte d'eau, mais s'il manque, le baquet à peine touché, bascule et verse son contenu sur le dos du malheureux qui en est quitte d'ailleurs pour un bon bain.

En Belgique, ce jeu, connu sous le nom de *jeu de la cuvelle*, est fort en honneur et il ne se passe pas de fête sans lui. L'installation en est fort simple d'ailleurs.

La cuvelle pleine d'eau est suspendue en travers de la rue à la manière d'une escarpolette. C'est cette méthode qu'il faudra suivre si vous voulez établir ce jeu dans un jardin pendant l'été; si vous n'avez pas de petite voiture à bras, contentez-vous de partir au pas de course, le bâton à la main. La difficulté sera aussi grande et vous recevrez plus d'une douche avant de réussir.

Enfin, signalons encore les anneaux que vous devez enfiler, montés sur des chevaux de bois. Tous ces jeux rentrent dans la même catégorie, développent l'adresse et ne présentent aucun inconvénient.

L. MARIN.





JEUX ET SPORTS

Le baquet.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

II

SUITE (1)

Vincent Champignol releva la tête et s'oublia jusqu'à perdre de vue son bouchon.

— N'insistez pas, me dit-il, je comprends tout ce qu'a de pénible votre situation. Je devine fort bien que vous êtes un « envoyé » extraordinaire, et je ne saurais incriminer vos paroles. Croyez-vous que j'agisse légèrement et que je ne sache m'employer pour travailler au bonheur de ma fille? Félix Grandin est un charmant jeune homme, un peu fat peut-être, mais assez bon diable... Si l'on juge les garçons d'après les peccadilles et les entraînements qui font presque partie intégrante de la jeunesse, aucun d'eux ne serait digne du mariage. Les femmes s'effraient pour des bagatelles, pour des riens dont elles rient ensuite lorsque le temps et l'expérience ont mûri leur raison... Il ne m'était point possible de désirer et de rencontrer un gendre plus convenable que Félix Grandin... et Laure l'épousera quoi qu'il advienne.

Cette tirade paternelle et matrimoniale fut prononcée d'un ton sentencieux qui neutralisa ma volonté de servir Mme Champignol. J'étais surtout humilié de constater que nos batteries se trouvaient démasquées dès le début de la lutte et qu'il ne me restait plus qu'à me replier en bon ordre. Cependant, je tentai un nouvel effort.

— Voyons, repris-je, si vous vous trompiez, si les inclinations de Mlle Laure étaient ailleurs... si elle n'aimait pas M. Félix.

— Elle l'aimera...

— Si vous faisiez à son cœur une blessure incurable...

— Ah!... enfin!... j'en tiens un!...

Et l'enragé pêcheur tira hors de l'eau un petit barbillon. Mais soit que le mouvement de retrait de la ligne fût trop précipité, soit que le poisson fût mal enferré, il se décrocha et retomba dans la rivière.

Quels jurons et quelle colère?

Jamais rafale ne se déchaîna avec plus de fureur au sein de la tempête. Jamais coup de tonnerre n'éclata avec plus de violence au milieu des sinistres grondements de l'orage! — Moi seul étais le coupable... Pourquoi me mêlais-je d'une affaire qui ne me regardait pas?... J'effrayais le poisson... Quelle malencontreuse idée j'avais eu de venir! J'apportais avec moi une malechance de jettatore... Manquer un si joli coup!... Et cela pour des vétilles sans nom... Avait-on besoin d'officieux pour marier une fille!...

— Ah! pardieu, continua-t-il avec une rage concentrée, Laure épousera Félix Grandin, et je ne permettrai jamais qu'elle s'amourache d'un homme de rien, d'un peintraillon, d'un rapin, d'un barbouilleur d'enseignes qui la laisserait crever de misère et de faim!...

J'écoutais tout ébahi. Le roman se corsait.

Dans l'accent de Vincent Champignol, il y avait ce mépris, ce dédain féroce du bourgeois pour l'artiste qui n'est pas *encore arrivé*.

Un artiste! Il y avait un artiste sous roche!

Pourquoi donc Mme Champignol ne m'avait-elle pas prévenu et me laissait-elle désarmé devant son mari livré à tous les emportements du dépit? Cependant, j'excusais mentalement la pauvre femme, pensant que des considérations toutes intimes et qui ne me regardaient en rien la forçaient d'être discrète et réservée.

Mais quel était l'heureux mortel assez favorisé du sort pour mériter les sympathies des dames Champignol et s'attirer l'aversion, ou mieux, la haine de Vincent Champignol? Dans notre petite ville, je ne connaissais que trois peintres-amateurs et deux photographes dépourvus de cette auréole, de cet *idéal* qui séduit parfois les jeunes filles romanesques. Du reste, sur les cinq personnages, trois étaient mariés, et les deux autres, célibataires endurcis. Ce n'était pas dans ce monde que je devais chercher le Roméo de la nouvelle Juliette.

Je me retirai légèrement désappointé en jetant un adieu et une « bonne chance » assez secs à Vincent Champignol. Mais celui-ci s'était déjà calmé et il me serra la main avec effusion.

— Ne m'en veuillez pas, me dit-il; vous êtes tombé dans un mauvais moment... J'étais agacé par le souvenir d'une discussion de famille... Et puis, je n'attrape absolument rien... Je n'ai pas mon sang-froid habituel, le poisson me fuit... Quand je serai seul, je prendrai une revanche éclatante... Au revoir!

Toutes les affections du père disparaissaient sous l'égoïsme du pêcheur à la ligne!

(*à suivre.*) A. BROWN.

(1) Voir les nos 195 à 197.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 août 1891

— *Rejet par le foie de la bile introduite dans le sang.* M. le professeur Bouchard appelle l'attention de l'Académie sur un mémoire de M. Wertheimer, agrégé à la Faculté de médecine de Lille, travail dont il donne une rapide analyse à la compagnie. Cet auteur démontre par un procédé très simple que les pigments biliaires injectés dans le sang sont rejetés par le foie. Tous les physiologistes savent, dit le savant professeur, que la bile de mouton présente un spectre à quatre bandes tout à fait caractéristique, dû à un pigment spécial, « la colohématine de Mac Munn ». M. Wertheimer a tiré merveilleusement parti de cette propriété comme critérium de sa théorie. Il a constaté que, si l'on injecte cette bile à un chien, on ne tarde pas à retrouver dans le produit de la vésicule biliaire de cet animal le spectre à quatre bandes, qui n'existe jamais à l'état normal dans la bile du chien.

— *La navigation aérienne.* M. Mascart dépose sur le bureau de l'Académie, au nom de M. G. Trouvé, ingénieur, un mé-



moire relatif à la navigation aérienne par le « plus lourd que l'air ».

A quoi bon, dit M. Trouvé dans son travail, disserter sur la forme, sur les détails de l'appareil aérien, quand son moteur, son âme n'est pas connu? Pouvait-on raisonnablement donner une théorie de la téléphonie électrique avant la création de Bell ou d'Elisha Grey, de la transmission des forces à grande distance avant la découverte de la réversibilité des dynamos?

Le moteur, tout est là! Que l'on préfère ensuite l'aéroplane, l'hélicoptère, l'aviateur, c'est purement secondaire; c'est une question de rendement, question à envisager, bien entendu, mais une question soumise étroitement à la nature même du moteur. C'est alors, mais alors seulement que le calcul devra intervenir, car il trouvera un point de départ certain fourni par l'expérimentation, et ses résultats seront immédiatement vérifiables.

Après avoir fait voir que ce ne sont ni les moteurs à vapeur, ni les moteurs électriques, ni les accumulateurs d'énergie, comme le caoutchouc, l'acier, les moteurs à air comprimé, les moteurs à gaz, etc., qui répondent complètement à la question en raison de l'absence des conditions simultanées de puissance et de légèreté imposées étroitement par le problème, M. G. Trouvé expose qu'il a composé un nouvel organisme se suffisant à lui-même, qu'il a nommé « générateur-moteur-propulseur ». L'électricité n'y joue qu'un rôle secondaire mais cependant nécessaire.

Pour le moment, le générateur-moteur-propulseur paraît donner entière satisfaction, et il se pourrait qu'il restât, pense M. Trouvé, pour quelque temps encore la base fondamentale des appareils plus lourds que l'air.

Le travail de M. Trouvé a été renvoyé à l'examen de la commission de la navigation aérienne.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DE LA CITÉ, A LONDRES. — Le lord-maire de Londres a posé la première pierre de la station principale où se réunissent les conducteurs des deux Compagnies chargées d'installer l'éclairage électrique dans la Cité. Les rues de la Cité, à Londres, seront éclairées par 400 lampes à arc de 2,000 bougies anglaises et 1,000 lampes à incandescence. Le coût est estimé à 500,000 francs par an, et la quantité de lumière sera vingt fois plus considérable que celle obtenue avec l'éclairage au gaz.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

LE DOCTEUR POZZI

Voici, lecteurs, un monsieur très docte qui ne porte pas de lunettes, un monsieur qui va avoir quarante-cinq ans et qui en paraît trente-cinq, un chirurgien qui fait des opérations terribles et qui ne tuerait pas une mouche. Très brun, avec des yeux qui pénètrent, svelte, élégant, homme du monde jusqu'au bout des ongles, nature éprise de tout ce qui est beau et de tout ce qui est artistique, le Dr Pozzi, que j'ai l'honneur de vous présenter — *humilis ego* — réunit les deux aristocraties du savoir et du goût. C'est un raffiné; il aime la science avec une passion délicate qui entoure d'un culte la personnification de son idéal, et lui veut un palais magnifique, avec des tentures d'Orient, des statues, des tableaux et des fleurs.

N'allez pas croire, surtout, que la renommée soit venue toute seule au Dr Pozzi, comme une faveur providentielle. La vérité, c'est qu'il doit cette renommée à un travail assidu, servi par une intelligence vive et une fière volonté. Voyez plutôt la carrière parcourue et les étapes qui en marquent les principaux succès.

A vingt-deux ans, M. Pozzi est reçu interne des hôpitaux; à vingt-cinq ans, il est nommé aide d'anatomie à la Faculté; en 1872, il obtient la médaille d'or des internes; en 1873, il passe sa thèse; en 1875, il est reçu agrégé, et en 1877 il est nommé chirurgien du Bureau central des hôpitaux. Où sont-ils ceux qui ont ainsi gagné, à trente ans, le généralat médical? Où sont-ils, ceux qui, dans leur jeunesse, ont travaillé davantage?

Pendant son internat, M. Pozzi fut élève du Dr Broca (1), qui le prit en grande affection et le choisit pour son aide et son collaborateur dans ses travaux d'anthropologie. Il dut à son éminent maître le goût de l'anatomie comparée et une grande habileté dans l'art de la dissection. Il étudia d'une façon toute spéciale les types musculaires et cérébraux qui s'écartent du type normal, et qui, considérés comme des anomalies chez l'homme, se trouvent être l'état normal chez certains animaux. Ce fut là un labeur considérable, dont on peut retrouver des traces nombreuses dans les *Bulletins de la Société d'anthropologie* et dans le *Dictionnaire encyclopédique*. Le travail important que le Dr Pozzi écrivit, en 1875, sur les *Circonvolutions cérébrales*, est le premier paru en France depuis le fameux mémoire de Gratiolet sur la morphologie du cerveau; il a servi de point de départ à tout ce qui a été publié depuis sur le même sujet dans notre pays. Notons aussi divers mémoires sur l'hermaphrodisme, qui contiennent une véritable découverte anatomique relativement au mystère de ces monstruosités et à l'homologie des deux sexes.

Ces études, et d'autres encore relatives aux anomalies musculaires et aux anomalies du poumon, valurent vite au jeune savant un renom d'anthropologiste que consacra plus tard (1888) la Société d'anthropologie en choisissant le Dr Pozzi pour son président.

Toutefois, en même temps qu'il s'occupait d'anthropologie, le Dr Pozzi pratiquait la chirurgie générale dans les divers hôpitaux où l'appelaient ses fonctions. En 1883, il devient chirurgien de l'hôpital de Lourcine-Pascal, et, ce poste l'obligeant à traiter particulièrement les maladies des femmes, il s'adonne presque exclusivement à l'étude de la gynécologie.

Il y avait beaucoup à faire dans cette voie. Il y avait surtout à lutter contre l'idée de spécialisation qui, en France, a encore un sens défavorable auprès de beaucoup d'esprits. Il y a vingt ans à peine, nos

(1) Le Dr Pozzi a eu plus tard l'occasion de manifester sa reconnaissance en prenant l'initiative de l'érection de la statue de son maître, que l'on voit sur le boulevard Saint-Germain, près de l'École de médecine. Il a, de plus, réuni en un volume les nombreux mémoires de son maître relatifs au cerveau : titres de gloire dispersés et perdus dans diverses publications.

chirurgiens, après quelques tentatives hardies mais infructueuses, avaient renoncé à l'action dans une très large étendue du domaine gynécologique. Ils laissaient aux accoucheurs le soin de tous les accidents en rapport avec les couches, et aux médecins l'immense champ des métrites, presque tous les déplacements, les troubles nerveux réflexes, les inflammations périmétriques, etc. Ainsi démembrée et morcelée entre chirurgiens, médecins et accoucheurs, la gynécologie était loin de constituer une branche définie et distincte de l'art de guérir.

Cependant, en Angleterre, en Autriche et en Allemagne, la gynécologie faisait depuis assez longtemps l'objet d'un enseignement spécial, et c'est dans ces trois pays que, pourvu de missions officielles, le Dr Pozzi alla étudier la science dont il devait être en France l'un des principaux représentants.

Ses recherches terminées, M. Pozzi cherche à propager par l'enseignement les connaissances spéciales qu'il a réunies et coordonnées. Il fait à Lourcine-Pascal (1) un cours qu'il continue encore et qui attire presque dès le début nombre de médecins et d'étudiants français et étrangers. Même il demande la création d'un cours annexe de gynécologie à la Faculté de médecine, — sans succès, il est vrai, parce que les vétérans préfèrent, dans toutes les carrières, ce qui est à ce qui pourrait être.

Le docteur Pozzi, chirurgien gynécologiste, né à Bergerac, le 3 octobre 1846.

Toutefois, comme malgré les routiniers et les jaloux le Dr Pozzi prétend faire bénéficier la science de ses études et de son expérience, il poursuit et étend son enseignement sans mandat officiel, et il s'occupe de rédiger un traité de gynécologie.

Ici, une parenthèse. Pour écrire ce traité, il fallait s'appuyer surtout sur des documents anglais et allemands; or, si le Dr Pozzi savait fort bien l'anglais, il savait fort mal l'allemand. Il prit un professeur, se fit écolier, entassa les versions. Il fallait aussi, pour mener sans trop de délai l'entreprise à bonne fin, un travail de tous les instants, une liberté absolue. Or, à Paris, avec ses nombreux devoirs professionnels, le Dr Pozzi était dans de mauvaises conditions. Il s'exila; il partit pour Montpellier avec force malles remplies de livres et de documents, et, là, il accomplit sa tâche, ne s'accordant pour toute distraction que deux promenades par jour au Peyrou, vivant sans voir personne, ne songeant qu'à son œuvre... Quand je disais que le Dr Pozzi ne devait pas tout à la Providence...

C'est seulement l'année dernière qu'a paru le *Traité de gynécologie clinique et opératoire* (1 vol. gr. in-8° de 1.150 pages de texte avec 500 figures). Ce livre est un monument; il a été couronné par l'Institut et traduit en anglais et en allemand. C'est d'ores et déjà un ouvrage classique, dont la deuxième édition est actuellement sous presse.

Cette encyclopédie n'est-elle qu'une compilation? Loin de là. Si le Dr Pozzi a pris à tâche de s'effacer le plus possible et de citer de préférence ses contemporains, on ne reconnaît pas moins dans son ouvrage la main de l'ouvrier expert, du savant qui juge après avoir cité et combat au besoin. Plusieurs chapitres sont, d'ailleurs, de véritables mémoires personnels.

Est-ce là toute l'œuvre du Dr Pozzi? Non point. Il est, avec le Dr Demons, de Bordeaux, le créateur du Congrès français de chirurgie, qu'il a organisé (non sans avoir eu à surmonter de graves et nombreuses difficultés) pour contre-balancer l'influence scientifique envahissante de Berlin et attirer à Paris les chirurgiens de l'étranger qui préfèrent les bords de la Seine aux bords de la Sprée. Le premier congrès a eu lieu en mars 1885; il y en a eu, jusqu'à présent un tous les dix-huit mois; il y en aura, à l'avenir, un tous les ans.

Le nombre de mémoires publiés par le Dr Pozzi dans les recueils périodiques est considérable; il a aussi rédigé quelques-uns des articles les plus importants du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, et traduit, en collaboration avec le Dr René Benoît, *l'Expression des émotions chez l'homme et les animaux*, de Ch. Darwin (1 vol. in-8°, 1888). En sa qualité de secrétaire général du Congrès de chirurgie, il dirige la publication des travaux de ce congrès, qui forme déjà cinq volumes in-8°.

A tous ces titres il faut ajouter que le Dr Pozzi est membre de très nombreuses sociétés savantes, que l'Institut lui a décerné le prix Godard en 1890, et qu'il est chevalier de la Légion d'honneur depuis novembre 1886.

Gaston BONNEFONT.

(1) C'est à l'initiative du Dr Pozzi qu'est due l'adjonction à Lourcine de l'annexe Pascal, hôpital temporaire en baraquements où il a fait construire une salle d'opérations modèle.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MÉDECINE LÉGALE

LES MAINS
ET LEURS SIGNES PROFESSIONNELS

Nous avons déjà, ici même, expliqué à nos lecteurs comment fonctionnait au Palais de Justice le service de l'anthropométrie (1). Sous l'habile direction de M. Bertillon, la photographie est venue en aide à cette science, sa rivale d'abord, en fixant sur les clichés les traits de la main de tous les individus qui ont des démêlés avec la justice.



MAIN D'UN TERRASSIER. — Face palmaire de la main droite.

Les traits et lignes de la main ont en effet une fixité extraordinaire; ils restent les mêmes pendant toute la vie d'une personne, alors que les traits et l'expression de sa figure changent parfois si complètement. Cette fixité est si bien connue aujourd'hui qu'on parlait de joindre à la photographie, sur les cartes d'identité, l'empreinte du pouce, qui est caractéristique pour chaque individu; deux pouces semblables n'ayant pas encore pu être trouvés.

Il est encore un fait bien intéressant qu'a révélé la photographie de la main, c'est que les mains de tout un groupe d'individus peuvent présenter des caractères semblables, ce sont les mains de gens exerçant le même métier. M. Bertillon a réuni dans un album la photographie des mains d'ouvriers travaillant à la plupart des métiers et il est arrivé ainsi à reconnaître qu'un outil manié habituellement donnait à la main une difformité toujours semblable à elle-même. C'est là un fait fort intéressant et fort important surtout lorsqu'il s'agit de rechercher l'identité d'un cadavre, dont il ne reste que des tronçons. Si l'on découvre la main, à sa simple inspection on peut déjà dire à quelle classe



MAIN D'UN DÉCOUPEUR SUR MÉTAUX
Les deux bourses séreuses de la main droite.



MAIN D'UN DÉCOUPEUR SUR MÉTAUX.
Face palmaire de la main gauche.

(1) Voir *Science Illustrée*, tome III, p. 293 et 312.

de la société appartenait la victime et quel métier elle exerçait; ce sont là choses fort importantes puisque le champ des recherches se trouve immédiatement restreint.

D'une façon générale un outil manié toujours de la même manière donne à la main deux déformations principales; il cause soit un durillon, soit une bourse séreuse. Vous connaissez tous les durillons, dont les cors sont un des échantillons les plus communs et les plus douloureux. Ils sont causés par un épaississement de l'épiderme qui vient former une couche dure et insensible aux points en contact habituel avec un objet dur.

Les mains des gymnastes et des rameurs, la plante des pieds des enfants qui courent sans chaussures présentent ces épaississements de l'épiderme. La dureté qu'acquièrent ces nouvelles formations est très grande et vous avez dû voir à la campagne des enfants marcher nu-pieds sans gêne sur des cailloux pointus que vous sentiez fort bien à travers la semelle de votre chaussure.

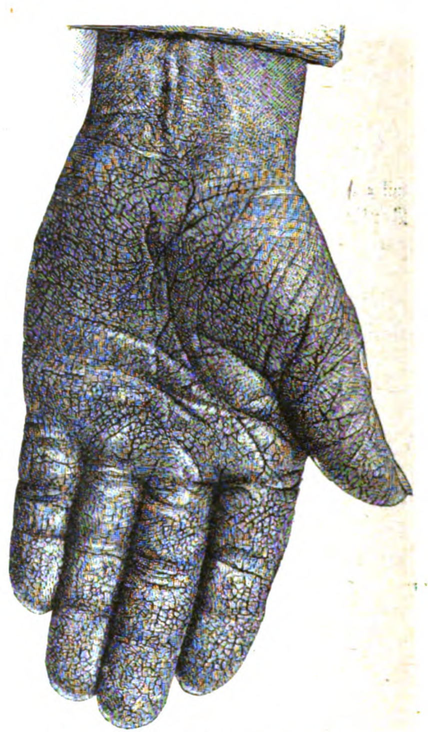
Les bourses séreuses sont moins connues et il est bon de dire quelques mots sur leur mode de formation. Les bourses séreuses se forment sous la peau, dans ce tissu lâche qui vous permet de pincer la peau entre vos doigts, de la soulever, de la faire glisser sur les éléments sous-jacents. Ce tissu lâche s'appelle le



Main d'un chaudronnier.
Face dorsale de la main gauche.

tissu conjonctif sous-cutané, tissu formé d'éléments fibrillaires mal unis les uns aux autres et circonscrivant dans leurs mailles des espaces aréolaires; ce sont les mailles de ce tissu que gonfle le boucher en insufflant de l'air sous la peau des animaux avant de les dépecer.

Au niveau des points où la main de l'ouvrier s'appuie sur son outil, il se fait des frottements qui ren-



Main d'un chaudronnier.
Face palmaire de la main gauche.

dent le tissu conjonctif sous-jacent plus lâche; les cloisons qui limitent les aréoles se déchirent, celles qui résistent sont repoussées, viennent se condenser à la périphérie et y former une paroi qui circonscrit une aréole plus vaste que les autres. Cette paroi est lisse, unie, onctueuse, c'est la paroi d'une bourse séreuse.

Les gravures qui accompagnent cet article représentent les mains d'un terrassier, d'un découpeur sur métaux et d'un chaudronnier. Commençons par la main du terrassier, d'autant mieux que ce corps de métier a fait parler beaucoup de lui ces derniers temps.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est le nombre considérable de crevasses que présente cette main et l'effacement complet de tous les plis secondaires, plis si chers aux chiromanciens. La peau de toute la paume de la main est épaissie et à la base se trouve une large callosité causée par la pression du haut du manche de la pelle. De plus, la terre s'est introduite dans toutes les crevasses et sous les ongles; elle s'y est si bien incrustée qu'elle semble faire partie de la peau.

La main droite du découpeur sur métaux nous présente deux bourses séreuses, l'une au niveau de la première phalange de l'index, l'autre au niveau de la première phalange du pouce. Ces bourses séreuses sont déterminées par la position de l'ouvrier qui



tient dans sa main droite la poignée horizontale de son levier (bourse séreuse du pouce) et qui appuie fortement sa main, c'est-à-dire son index contre une tige verticale qui porte cette poignée (bourse séreuse de l'index). La main gauche de ce même ouvrier présente sur sa face palmaire de nombreuses cicatrices; elles sont dues aux incisions ou écorchures que lui font les bords des lames métalliques fraîchement coupées qu'il pousse sous son balancier.

La peau des deux mains d'un chaudronnier est uniformément épaissie et couverte d'un nombre considérable de petites crevasses; ce sont les suites des brûlures faites par les acides que l'ouvrier emploie pour décaper les métaux qu'on lui donne. De plus ses ongles sont teints d'un vert-de-gris foncé, teinte caucausée par la présence d'une poussière composée d'oxyde de cuivre et de sels de fer, provenant des objets qu'il doit façonner.

Ces trois exemples suffiront pour montrer combien diffère la physionomie des mains des ouvriers suivant le métier qu'ils exercent. Il est facile de se rendre compte ensuite théoriquement des difformités que doivent présenter les mains de gens appartenant à d'autres corps d'état. Les signes professionnels n'existent d'ailleurs pas seulement aux mains, on en trouve sur d'autres parties du corps; ces signes tiennent comme les premiers à la position qu'occupe l'ouvrier à son travail.

Alexandre RAMEAU.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

V. — LES BAINS DE VIRAGE (SUITE).

VIRAGE AU SEL.

Ce virage n'est en somme que le virage précédent, légèrement modifié. Il demande les mêmes solutions mères A et B.

Pour faire le bain, versez dans un verre 10 centimètres cubes de la solution A et trempez dedans un morceau de papier bleu de tournesol. Il rougira immédiatement. Versez alors goutte à goutte la solution B, en remuant avec un bâtonnet de verre, jusqu'à ce que le papier de tournesol redevienne parfaitement bleu. Jetez alors le contenu du verre dans un récipient contenant 200 centimètres cubes d'eau distillée additionnée de 15 grammes de chlorure de sodium, c'est-à-dire de sel ordinaire. Remuez bien jusqu'à parfaite dissolution, laissez reposer pendant une demi-heure et employez.

(1) Voir les nos 157 à 198.

VIRAGE AU BORAX.

SOLUTION A.

Eau distillée..................	100 cm. cubes.
Chlorure d'or et de potassium. ..	1 gramme.

SOLUTION B.

Eau distillée......	2,000 cm. cubes.
Borax fondu en poudre.........	8 grammes.

Prenez 200 parties de la solution B pour 10 parties de la solution A. Agitez et laissez reposer pendant douze heures au moins.

Vous obtiendrez avec ce virage des tons rouges-violets particuliers et qui, avec certains papiers albuminés présenteront une richesse étonnante.

VIRAGE A L'ACÉTOTUNGSTATE DE SOUDE.

SOLUTION A.

Eau distillée.........................	100 cm. cubes.
Chlorure double d'or et de potassium.	1 gramme.

SOLUTION B.

Eau distillée......................	1,000 cm. cubes.
Acétotungstate de soude...........	20 grammes.

Ce bain se prépare en mélangeant :

Solution A............	30 cm. cubes.
Solution B............	500 —

Avec cette quantité, vous pouvez virer jusqu'à quarante épreuves 13×18.

VIRAGE ARISTOTYPIQUE.

A côté des papiers albuminés, ou simplement salés, il existe dans le commerce un papier dit papier aristotypique assez répandu, en ces temps de photographie à outrance, parce qu'il est la providence des mauvais clichés. Une négative, molle, faible, mal venue, qui ne donne aucune bonne positive avec le papier albuminé peut donner quelquefois naissance à une image présentable avec le papier aristotypique. Cette qualité est, à mon sens, le plus grand défaut de ce papier. Il prend trop bien l'impression. Aussi, avec lui, l'image d'un bon cliché est-elle presque toujours un peu sèche et dure. Le virage spécial à ce papier possède l'avantage de fixer l'image à mesure qu'il la vire. C'est en somme un bain combiné dont voici les proportions :

Eau distillée................	800 cm. cubes.
Hyposulfite de soude........	200 grammes.
Sulfocyanure d'ammonium...	25 —
Acétate de soude............	15 —
Solution saturée d'alun......	50 cm. cubes.

Quand tous ces produits sont parfaitement dissous, on ajoute à la solution 3 grammes d'azotate d'argent fondus dans 10 centimètres cubes d'eau, puis, au bout de vingt-quatre heures de repos, on filtre le tout et on y ajoute la solution suivante :

Eau distillée................	200 cm. cubes.
Chlorure d'or..............	1 gramme.
Chlorure d'ammonium.......	2 —

Les épreuves, *non lavées*, sont plongées dans ce bain et virent dans un espace de temps variant entre quinze et quarante-cinq minutes. Sitôt que le ton désiré se montre, lavez à grande eau. Si vous vou-

lez obtenir une photographie extra-brillante, posez l'épreuve virée du côté de l'image sur une plaque d'ébonite. Faites adhérer sur cette plaque et laissez sécher.

Le bain de virage aristotypique se conserve assez bien et peut servir longtemps.

VIRAGE AU PLATINE.

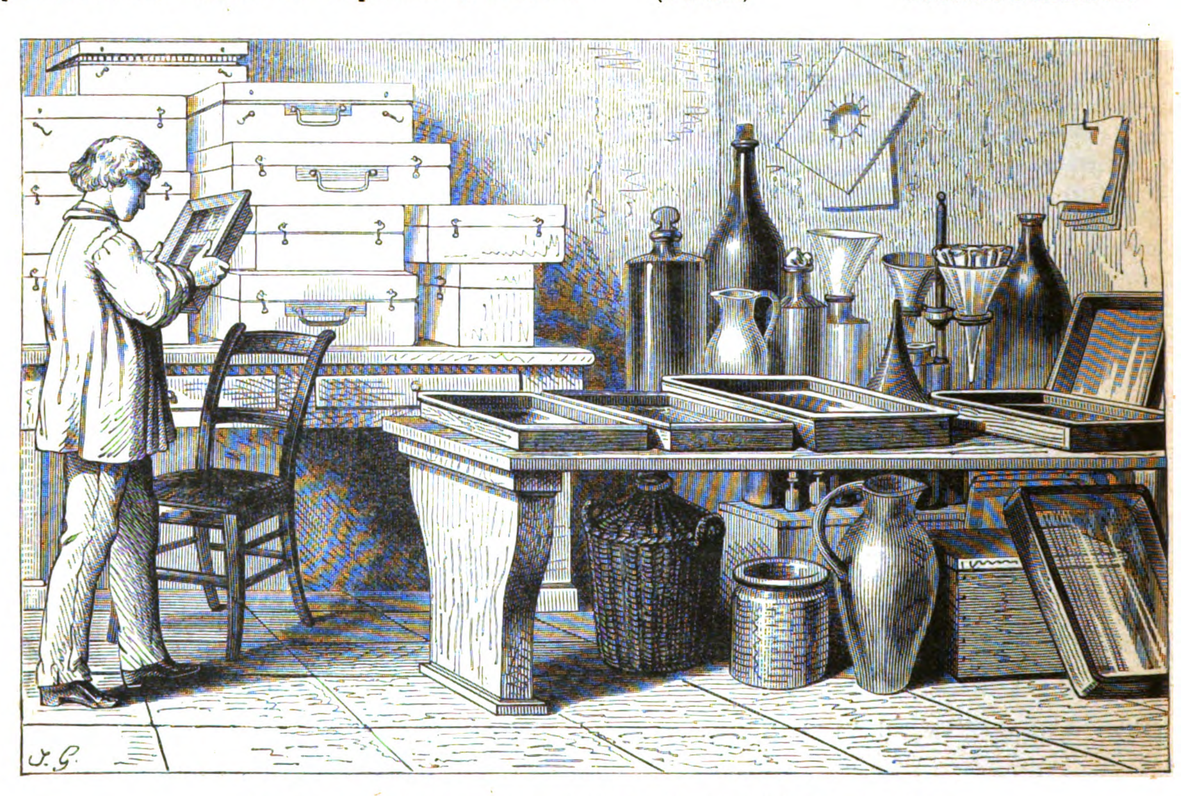
Depuis quelques années, on a essayé et on essaye, dans les virages, de substituer un autre métal à l'or comme on a essayé et comme on essaye de substituer un autre métal à l'argent dans le bain destiné à former la couche sensible du papier.

Le métal sur lequel les chercheurs se sont le plus particulièrement arrêtés est le platine. Il donne à l'épreuve une tonalité très différente de celle obtenue avec les virages composés d'aurates alcalins. Avec ceux-ci, toujours des tons pourprés, tirant plus ou moins sur le rouge ou sur le bleu; avec le virage au platine, on obtient, en plus de ces tons, des noirs et des gris lithographiques.

Une des meilleures formules que je connaisse, pour l'instant, est celle de M. Masse.

Comme dans le cas du papier aristotypique, le fixage s'effectue en même temps que le virage. Cette opération double est excellente en soi. Elle permet, en effet, à l'opérateur de choisir la teinte définitive de son épreuve sans crainte de la voir se modifier dans le bain de fixage, ainsi que cela arrive, peu ou beaucoup, avec le virage ordinaire.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — Intérieur d'un laboratoire pour positives.

JEUX ET SPORTS

—

LES POMMES DE TERRE

Nous terminons par ce jeu qui n'est pas des plus amusants; nous avons, en effet, affaire à une simple course à pied, et même à une course à pied assez dure, s'il faut en croire la fatigue manifestée par les joueurs qui y prennent part. Un certain nombre de pommes de terre, une trentaine ordinairement, sont espacées en ligne droite à partir d'un panier orné d'un drapeau qui est le but. Il s'agit pour le joueur de partir du panier au pas de course, d'aller ramasser la première pomme de terre et de la rapporter, toujours courant au panier; pour les premières rien n'est plus facile, mais lorsqu'on arrive à la vingtième, la fatigue commence à se montrer. Le prix est à celui qui peut fournir cette course sans souffler ni s'arrêter.

Nous arrêterons là notre série de jeux. Vous les retrouverez tous dans les fêtes villageoises auxquelles vous assisterez pendant les vacances, et vous pourrez vous-même les installer dans un jardin quand vous serez en nombreuse société. Malheureusement presque tous ces jeux demandent un grand espace et le grand air. Vous pourrez cependant, en les modifiant légèrement, arriver à en installer quelques-uns dans une chambre et égayer ainsi les jours de pluie qui sont fort tristes et fort longs à la campagne.

L. MARIN.





JEUX ET SPORTS

Les pommes de terre.

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

363. — *Pourquoi la flamme d'une bougie ou d'une lampe jette-t-elle des éclats de lumière toutes les fois que la stéarine ou l'huile sont presque consumées?* — Parce que la mèche n'est plus alimentée d'une manière continue par les gaz ou vapeurs combustibles; la lumière par là même devient intermittente; la flamme apparaît quand les vapeurs arrivent à la mèche, elle disparaît quand celles-ci font défaut.

364. — *Pourquoi un souffle éteint-il la flamme d'une bougie, et ne l'augmente-t-il pas comme il ravive le feu?* — Parce que la masse d'air insufflée est très considérable par rapport à la matière en combustion dans la flamme, et qu'elle abaisse dans une proportion notable la température de la mèche.

365. — *Pourquoi une mèche encore rouge peut-elle quelquefois se rallumer lorsqu'on souffle dessus?* — Parce que le souffle apporte à la mèche, encore enflammée, de l'oxygène qui active ou ranime la combustion; mais il la ranimera à la condition qu'il sera modéré, car s'il est violent, il refroidira la mèche, en détachera les particules enflammées, et l'éteindra.

366. — *Pourquoi la mèche rouge n'est-elle pas rallumée par l'air sans qu'on souffle dessus?* — Parce que l'oxygène n'est pas fourni en assez grande abondance par l'air ambiant; l'air du souffle a plus de densité, et est, par conséquent, plus efficace.

367. — *Pourquoi une bougie qu'on vient d'éteindre se rallume-t-elle toujours très aisément?* — Parce quelle est encore chaude, et qu'il faut moins de chaleur pour la rallumer que pour l'allumer une première fois.

368. — *Pourquoi les petites lampes à pétrole, si communes aujourd'hui, s'éteignent-elles si facilement quand on va et vient ou qu'on souffle dessus?* — Parce que la mèche débite très peu de gaz à la fois; la flamme est très peu dense et il suffit d'un faible mouvement pour dégager la flamme de sa base d'alimentation. Le plus petit courant d'air coupe ainsi la flamme sur la mèche. Il faut ajouter que le liquide secoué pendant qu'on transporte une lampe à pétrole mouille plus ou moins la mèche, augmente l'alimentation et la lampe fume.

369. — *Qu'est-ce que le gaz employé à l'éclairage?* — Le gaz employé à l'éclairage est composé en majeure partie d'hydrogène bicarboné.

370. — *Comment obtient-on le gaz hydrogène bicarboné?* — En distillant et en décomposant à la chaleur rouge des huiles grasses, du charbon de terre ou du bois, etc.

L'*hydrogène pur* brûle au contact de l'air avec une flamme bleue très peu brillante, mais produisant beaucoup de chaleur.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190, 193 à 196, 198.

L'*hydrogène protocarboné* se produit constamment pendant la décomposition spontanée des matières organiques, et dans leur distillation à feu nu. Il brûle avec une lumière *jaunâtre* assez faible et se compose d'un volume de carbone et de deux volumes d'hydrogène (CH^2).

L'*hydrogène bicarboné* se forme dans la distillation en vase clos des matières grasses, huileuses et bitumeuses; il brûle avec une flamme blanche très lumineuse. Un volume d'hydrogène bicarboné se compose de 2 volumes de carbone et de 2 volumes d'hydrogène (C^2H^2).

371. — *Pourquoi le gaz hydrogène bicarboné est-il très lumineux?* — Parce que, à la lumière de l'hydrogène qui, en brûlant, donne beaucoup de chaleur, s'ajoute celle des molécules incandescentes du charbon qui entre dans la composition de l'hydrogène bicarboné.

372. — *Pourquoi la partie inférieure d'un jet de gaz allumé est-elle d'un bleu sombre?* — Parce que le courant continuel de gaz frais refroidit cette partie de la flamme, dont la chaleur n'est pas suffisante pour le décomposer et pour brûler le carbone qui y est contenu. La combustion est souvent incomplète et l'oxyde de carbone se forme.

La conversion des deux éléments du gaz ne se fait pas en même temps : l'hydrogène brûle le premier, et abandonne le carbone, qui, déposé momentanément dans l'intérieur de la flamme, parvient à la température du rouge blanc, et concourt alors à donner à la flamme sa blancheur éclatante.

373. — *Pourquoi un jet de gaz s'éteint-il plus facilement quand le conduit est à demi fermé que lorsque le gaz sort à plein tuyau?* — Parce que plus la quantité de matière en combustion est petite, plus la flamme est facile à éteindre.

374. — *Pourquoi un éteignoir éteint-il une chandelle?* — Parce qu'il soustrait la flamme à l'influence de l'oxygène : pas d'air, pas de combustion.

375. — *Pourquoi la flamme d'une chandelle ne met-elle pas le feu au cornet de papier dont on se sert comme d'éteignoir?* — Parce que la flamme 1° consume aussitôt l'oxygène contenu dans l'éteignoir de papier; — 2° remp it l'intérieur du cornet d'acide carbonique, qui l'empêche de prendre feu.

376. — *Quelle est la cause qui fait courber une longue mèche de chandelle?* — C'est son propre poids.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.

ART MILITAIRE

—

LES TÉLÉMÈTRES

Dans tous les tirs de l'infanterie comme de l'artillerie, on sait que la connaissance de la distance du but est une donnée très importante. Le plus souvent on se contente de l'évaluer à la vue, mais pourtant on peut faire usage d'instruments sur lesquels nous donnons aujourd'hui quelques explications utiles à connaître.

On peut classer ces divers instruments suivant le principe sur lequel ils sont basés.



Voyons d'abord la mesure des distances déduite de la longueur d'une base mesurée sur le terrain. Si l'on dispose d'une planchette, il suffira de mesurer sur le terrain une base de 50 à 100 mètres, de la reporter sur la planchette à une échelle quelconque, puis se mettant en station aux deux sommets successivement on visera le but. On pourra alors construire sur la planchette un triangle dont les côtés donneront les distances du but aux deux sommets.

Sur ce principe sont basés des appareils qui permettent d'opérer avec une base de grande étendue, en plaçant aux deux sommets des opérateurs reliés par un fil téléphonique, et pouvant se transmettre les angles de visée. Nous commencerons par un des appareils les plus employés, le télémètre Goulier.

Deux instruments A et B reliés par un fil en bronze d'aluminium comprennent chacun un voyant avec ligne de foi peinte en noir et fenêtre centrale, un viseur et un prisme pentagonal dont deux faces sont étamées. Les prismes sont disposés de telle sorte qu'on voie devant soi par double réflexion, dans l'instrument A les objets qu'on a à sa droite, et dans l'instrument B, ceux qu'on a à sa gauche. Les viseurs reçoivent par leur partie supérieure les rayons directs et par leur partie inférieure les rayons réfléchis.

Emploi du télémètre.

Entre la fenêtre et le viseur de l'instrument B se trouve interposé un prisme à angle variable formé par l'ensemble de deux lentilles de même foyer, l'une fixe plus petite et plan concave, l'autre mobile plus grande et plan convexe; cette dernière est commandée par une vis de rappel et glisse dans une coulisse. Dans la position initiale, ces deux lentilles superposées forment une glace à faces parallèles; aussitôt qu'on agit sur la vis de rappel, les objets sont déplacés à droite ou à gauche suivant les cas. La coulisse porte une graduation en distance; un index, relié à la lentille mobile, correspond au zéro de la graduation lorsque la déviation est nulle. L'instrument A porte une bobine dans laquelle est enroulé un fil métallique qui fixe la longueur de la base.

Pour se servir de l'instrument, un opérateur prend l'appareil A, se place ayant le but à sa droite et cherche par de légers déplacements à apercevoir l'image réfléchie du but. Un autre opérateur, portant l'instrument B, auquel le fil métallique a été attaché, s'éloigne dans une direction sensiblement perpendiculaire à la ligne dont il s'agit de mesurer la longueur.

Le porteur de l'instrument B est dirigé dans sa marche par l'opérateur A, qui, voyant le but par réflexion, cherche à voir en même temps directement le voyant de B.

Dès que B est arrivé ainsi à une bonne position, le fil légèrement tendu, l'observateur A se déplace très légèrement pour parfaire la coïncidence de l'image du but avec le centre du voyant de B.

Alors l'opérateur B cherche à voir l'image du but en coïncidence avec le voyant de A et pour cela il agit sur la vis de rappel. Lorsque les deux opérateurs voient en même temps le voyant et l'image du but, l'opérateur A lit directement sur l'échelle graduée la distance du but.

Nombre d'autres instruments permettent de mesurer les distances au moyen d'une base fixe, le télémètre Gautier par exemple et le télémètre Labbez.

Dans d'autres la distance est déduite d'une des dimensions de l'appareil, enfin certains appareils sont fondés sur la vitesse du son, nous ne citerons que le télémètre Le Boulangé. Un tube en cristal hermétiquement fermé est rempli de benzine et renferme un curseur en argent formé de deux disques légèrement bombés, réunis par une tige centrale. Une bulle d'air, nécessaire à la dilatation du liquide, est emprisonnée à l'une des extrémités par une capsule de cuivre; une mince enveloppe d'ouate garnit la capsule, enfin l'intérieur du tube porte une graduation en distances, qu'une fenêtre longitudinale laisse apercevoir.

Le maniement de l'instrument est des plus simples, on commence par ramener le curseur au zéro, puis on tient le télémètre horizontalement dans la main droite, le pouce en dessous. Lorsqu'on aperçoit la lumière sur la fumée du coup de canon, placer l'instrument verticalement par un tour de poignet; dès qu'on entend le son, ramener l'appareil à l'horizontalité en achevant de tourner la main la paume en dessus; le curseur s'est déplacé pendant que le tube était vertical et il ne reste plus qu'à lire la distance sur la graduation.

En somme on possède nombre de télémètres, et il faut l'avouer, il paraît qu'on ne s'en sert pas : c'est que le maniement de ces instruments prend toujours un temps précieux et un officier d'artillerie préférera tirer son premier coup de canon le plus vite possible. Si le projectile tombe au but, on a la distance, s'il tombe en avant ou en arrière, il aura toujours produit un certain effet moral et sa chute servira d'indication pour régler rapidement le tir des coups suivants.

E. DUPONT-ERREMBOURG.

SCIENCE RÉCRÉATIVE

—

POLICHINELLE-BEC DE GAZ

Monsieur l'Employé,

C'est à vous, aujourd'hui, que ce discours s'adresse, — à vous, qui trouvez le temps long bien avant que sonne l'heure de la délivrance et poursuivez, d'un zèle qu'alimente seule votre conscience, vos additions, votre correspondance commerciale et vos comptes courants.

Je vous admire, monsieur l'Employé, et je vous plains. Je vous admire pour votre ponctualité obligatoire, et pour elle je vous plains. Et comme témoignage d'une sincère sympathie, je vous offre une récréation.

On fait ce qu'on peut...

... Une récréation anodine, sous la forme d'un compagnon qui travaillera comme vous, plus mécaniquement toutefois, d'un compagnon qui n'attirera pas par son verbiage votre attention sur le scandale du jour, qui ne vous détournera pas de vos devoirs, qui même, quand vous lèverez parfois la tête, vous donnera l'exemple de l'application.

Un charmant compagnon, par conséquent, dont la société sera tout profit pour vous.

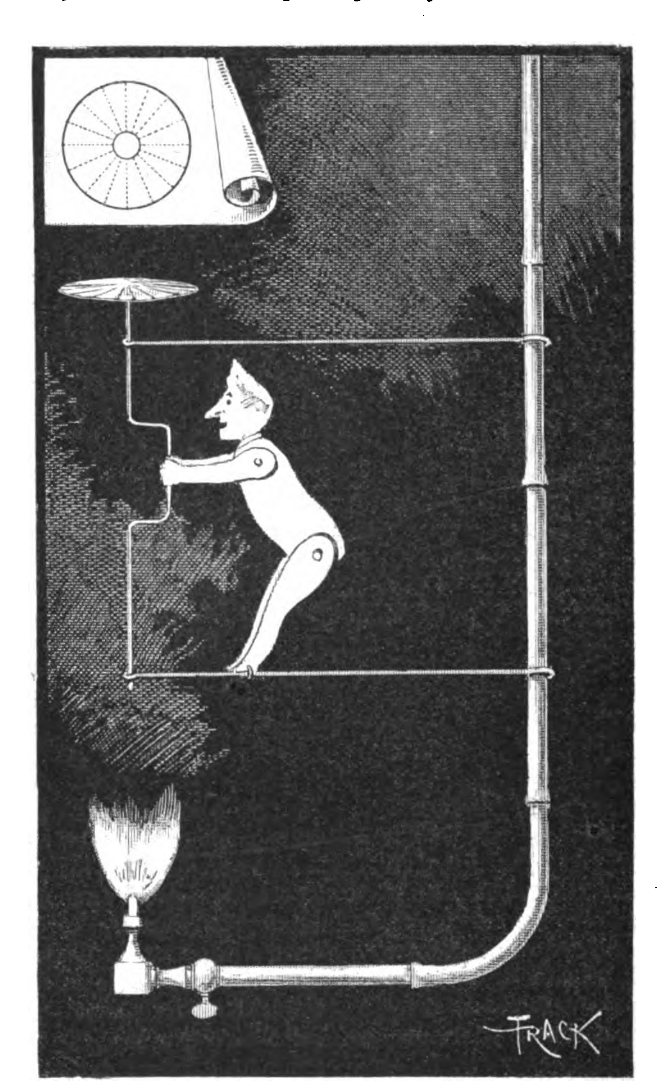
Cet ami des dernières heures de la journée, des heures longues où pèse la besogne déjà accomplie, où la lumière du gaz a succédé à la lumière du soleil, — cet ami, c'est... un polichinelle.

Un polichinelle que vous aurez façonné vous-même dans du bois ou du carton, auquel vous donnerez telle figure que vous voudrez et tel corps qu'il vous plaira, — un polichinelle avec ou sans bosse, brun ou blond, grand ou petit, rudimentairement construit, avec, aux bras et aux jambes, des fils de fer jouant le rôle de charnière.

Voyez plutôt la figure. *Il maestro Pulcinella* a ses pieds fixés sur une tige de bois ou de métal reliée au tuyau de conduite du gaz, ses mains à une tige verticale coudée, également reliée à sa partie supérieure au tuyau de conduite du gaz, et terminée par un abat-jour en mica, circulaire et plat, percé de petits trous suivant des rayons de son cercle.

L'abat-jour et la tige coudée qui le supporte étant placés juste au-dessus du bec de gaz, la flamme fera tourner la plaque de mica, la tige coudée tournera aussi, et Polichinelle suivra le mouvement en se baissant et en se redressant tour à tour.

Dr P. SAPIENS.



POLICHINELLE-BEC DE GAZ.

RECETTES UTILES

BOISSONS POUR LES MALADES. — Tout le monde connaît la préparation de la limonade, de l'orangeade et des grogs; mais pour les pauvres malades altérés par la fièvre, il faut varier ces boissons le plus possible afin de mieux étancher leur soif.

Voici un breuvage moins connu, plus facile pourtant à se procurer et qu'ils boivent avec le plus grand plaisir :

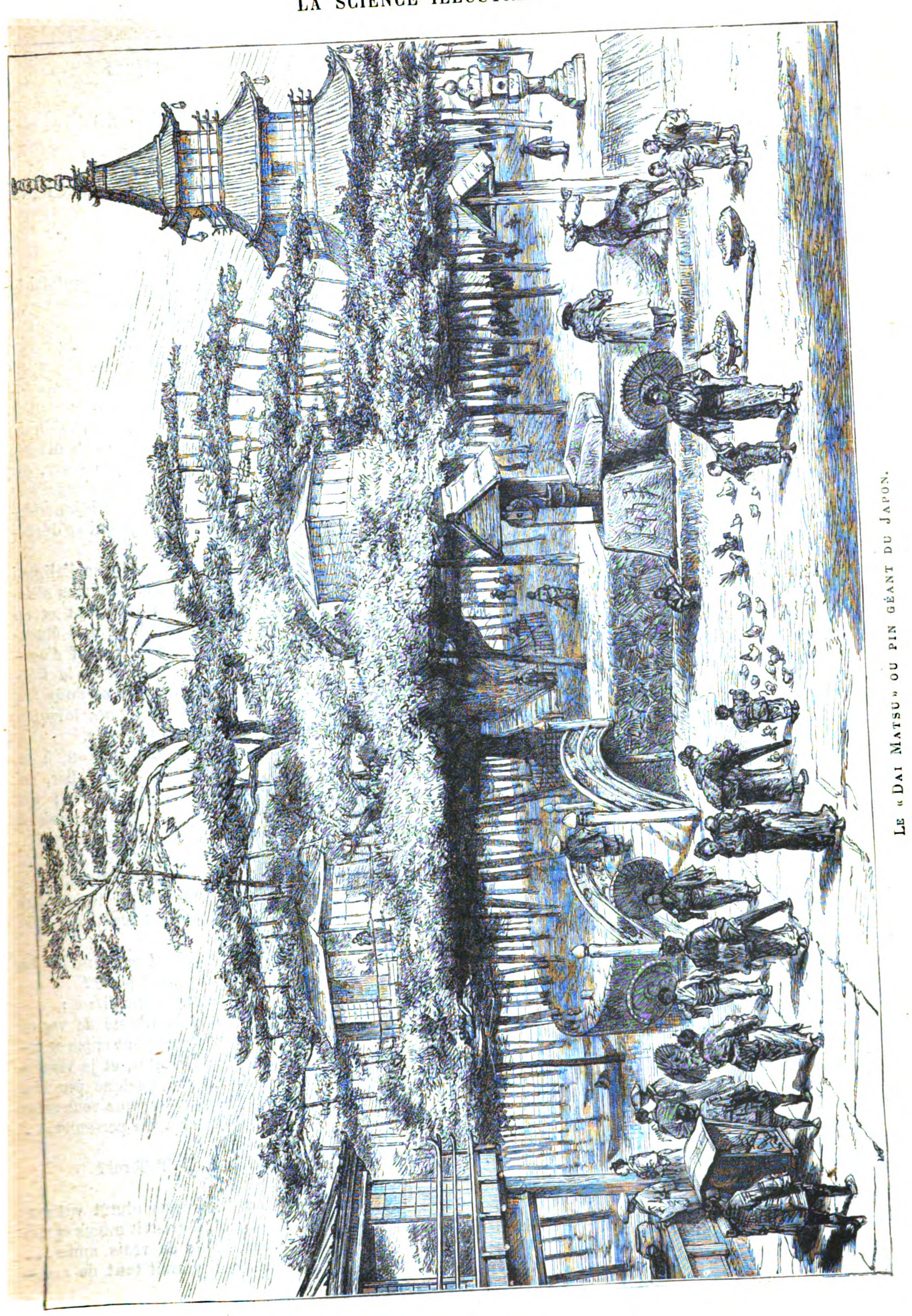
Prendre deux ou trois pommes, les couper en morceaux, sans les peler et les faire bouillir pendant un quart d'heure environ, dans un litre d'eau; passer dans une passoire, laisser la température de cette boisson s'abaisser à celle de la chambre du malade et la lui donner sans la sucrer.

TREMPE DES OUTILS. — Voici un procédé fort employé en Suisse pour la trempe de l'acier destiné à faire des outils. On mélange intimement, dans un récipient d'une certaine capacité, quatre parties de résine et deux parties d'huile de baleine, et on y incorpore ensuite une partie de suif chaud.

On introduit dans cette masse les corps à tremper portés préalablement à la température du rouge cerise et on les y laisse jusqu'à complet refroidissement; on les remet ensuite, sans les essuyer, dans un feu tempéré à la manière ordinaire.

Si l'on brise des barres trempées de cette façon, on constate que la trempe est plus profonde et plus égale qu'avec tout autre procédé, et que l'acier est moins





Le « Dai Matsu » ou pin géant du Japon.

cassant. Le tranchant des outils fabriqués avec cet acier présente une finesse et une durée remarquables.

Ciment pour coller les courroies. — *La Papeterie* donne la composition suivante d'une colle pour les cuirs de courroie :

Sulfure de carbone	100
Caoutchouc	15
Essence de térébenthine	10
Gomme laque	10

HISTOIRE NATURELLE

L'ARBRE GÉANT DU JAPON

Le « Niphon Dai Matsu », comme l'appellent les Japonais, est un immense pin qui se dresse sur la côte occidentale du lac Biwa, au pied du mont Hiyesan, à environ 5 kilomètres d'Otsu. Les habitants affirment que c'est le plus vieil arbre qui existe et dont les années puissent être comptées. On en parle dans les annales du fameux monastère de Müdera, il y a plus de huit cents ans, et les prêtres affirment qu'il fut planté en 675 de notre ère.

Il est inscrit dans le Omi Hak-kei, ou les huit merveilles du Japon, et chaque année des milliers de pèlerins viennent le visiter. Il paraîtrait qu'en en faisant cent fois le tour, on est sûr de vivre encore une année. Étant donné le nombre considérable de Japonais qui viennent chaque année accomplir ce pèlerinage, on se demande comment il n'y a pas plus d'immortels dans ce pays que dans les autres. Il est bien entendu que, pour avoir le droit d'accomplir la promenade qui doit vous assurer la santé, il faut donner quelques piécettes, qui sont le salaire des deux gardiens chargés de l'entretien de ce géant.

Malgré les soins dont on l'entoure, l'arbre commence à montrer quelques signes de décrépitude. Certaines de ses branches ne se couvrent plus de feuilles et son tronc présente quelques fissures, dues à des coups de foudre; il est d'ailleurs exposé à tous les vents et a déjà bien du mal à leur résister.

Autrefois, quatre maisons avaient été construites au milieu de son feuillage; mais deux d'entre elles ont été enlevées par le terrible typhon de 1870 et n'ont pas été remplacées depuis lors. Les deux qui restent sont louées pendant les soirées d'été pour des dîners, et, les jours de pluie, les Japonais y viennent écouter le bruit des gouttes d'eau qui tombent du feuillage dans les eaux du lac; la musique ainsi produite serait, paraît-il, fort agréable et pleine de charme.

Terminons par quelques chiffres indiquant les dimensions colossales de cet arbre. Le diamètre du tronc, à $0^m,60$ du sol, est de $5^m,23$, sa hauteur de 28 mètres. Son feuillage s'étend sur une longueur de 80 mètres, et le nombre des perches qui soutiennent ses branches est de 326.

L. BEAUVAL.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

III

Je continuai ma promenade, réfléchissant tristement aux vicissitudes inattendues de l'existence, et tout penaud du rôle maladroit que je venais de jouer. Que répondre à Mme Champignol? Avouer ma déconfiture, n'était-ce pas laisser supposer que j'appréhendais de la servir et que je reculais devant la tâche qu'elle m'imposait? Et pourtant, le vent du matin était si embaumé, la chaleur estivale si franche, la campagne si belle ; les insectes et les oiseaux célébraient avec tant d'entrain la joie de vivre, que les fâcheuses impressions de mon esprit s'effacèrent une à une et que mes pensées se mirent insensiblement à l'unisson du splendide paysage qui se déroulait devant mes yeux ravis.

Je crois même, Dieu me pardonne! que j'alignai quelques rimes et qu'une strophe d'alexandrins s'élabora dans ma cervelle. Tout en versifiant et en cherchant à éviter un hiatus qui gênait mes élucubrations poétiques, j'arrivai près d'un massif d'acacias donnant à profusion de l'ombre et de la fraîcheur. J'allais m'asseoir et me livrer à ce doux *far niente* tant apprécié des favoris d'Apollon, lorsqu'à ma grande surprise, je m'entendis nommer.

Un homme âgé de vingt-sept ans environ, à la figure mâle, aux traits distingués, à l'œil fier, se tenait respectueusement devant moi. Il avait en main un album sur lequel je distinguai l'esquisse du site qui nous environnait, et dans le lointain, la maison Champignol avec son aspect de villa suisse, avec la vérandah qu'affectionnaient Mme Champignol et sa fille pour se livrer à quelque travail de broderie ou lire les journaux qu'elles recevaient régulièrement.

— Eh! eh! pensais-je, ne serait-ce point là le prince charmant dont on ne m'a point parlé?

L'inconnu me sortit d'embarras en me disant :

— Excusez-moi si je prends la liberté de vous importuner... On m'assure que vous pouvez me servir dans une affaire... des plus délicates, et je viens à vous... Autrefois, vous avez été quelque peu le camarade de mon père, et j'ose espérer que vous me ferez l'honneur de vous intéresser à ma personne... Je suis Julien Tafforel...

— Julien Tafforel... le fils du Dr Tafforel?

— Oui.

— Pour Dieu! que ne disiez-vous plutôt votre nom... Entre votre père et moi, il existait mieux que de la camaraderie... Nous étions de vrais amis... Il avait le cœur si généreux, il y avait tant de no-

(1) Voir les nos 195 à 198.



blesse dans son caractère que les plus indifférents se sentaient attirés vers lui.

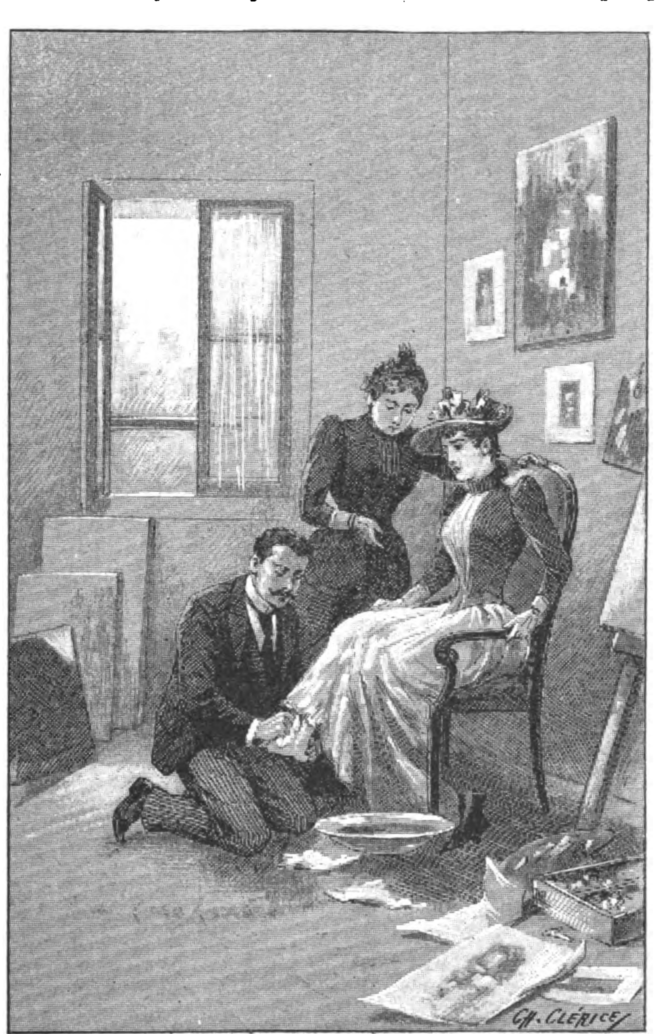
— Oh! monsieur... monsieur... que j'ai du plaisir à vous entendre exprimer ainsi...

Julien Tafforel essuya furtivement une larme qui perla sous ses paupières et me tendit cordialement la main. Tout cela fut si naturel, si rapide, empreint d'une émotion si sincère, que je pris la meilleure opinion de ce grand garçon dont je comprenais les sollicitations.

Et pendant quelques minutes j'évoquai le passé.

Le Dr Tafforel, un camarade de collège, avait été la providence du pays, et bien des gens en gardaient un souvenir reconnaissant. Et pourtant, le bonheur n'était pas devenu son commensal. Époux d'une femme qu'il adorait, il la perdit après quelques années de mariage. Son enfant lui restait, et il ne négligea rien pour lui donner une excellente éducation. Là, du moins, il reçut quelque satisfaction, car l'enfant était intelligent et apprenait rapidement. Mais le bon docteur ne devait point voir le résultat de ses sacrifices et de ses efforts. Une nuit, appelé auprès d'un malade dont la demeure était distante de quelques kilomètres, il fit atteler et partit. Soit que la nuit fût trop obscure, soit que le cheval se fût emporté, le lendemain on trouva la voiture renversée, et à côté, Tafforel affreusement meurtri et le crâne entr'ouvert.

Julien avait alors de quatorze à quinze ans. Depuis, qu'était-il devenu? La fortune fort modeste du docteur se composait de 1,800 francs de rente et d'un petit « bien » avec maison rustique dont les revenus étaient fort réduits. Présentement, bien et maison, situés aussi sur le bord de la rivière, étaient loués au « fermier » de la pêche, un ancien marin connu sous le nom de père Benamer. On



LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE.

Pendant cinq minutes au moins je tins ce pied dans mes mains.

(P. 268, col. 1.)

savait que Julien Tafforel avait été recueilli par une sœur de son père habitant Paris, et puis, personne ne s'était occupé de lui. Moi-même, me doutais-je qu'il habitait encore cette vallée de larmes et de misères?

Côte à côte, le jeune homme et moi, nous cheminâmes sur la rive, et quelques instants de conversation confirmèrent mes premières impressions. Sans qu'il fût nécessaire de solliciter les « confidences » nous nous comprîmes bien vite et nous causâmes avec un franc abandon.

— Voyons, demandai-je, comment « cela » est-il arrivé?

— C'est une entorse qui est la cause de « cela », me répondit sur le même ton Julien Tafforel. — il y a deux mois environ, je me souvins que j'étais propriétaire, et je décidai de mettre à profit le printemps pour visiter mon domaine, sachant qu'il était entouré de jolis paysages et que je n'y perdrais pas mon temps, car je suis peintre... J'avais omis de vous apprendre que je suis peintre.

— Je le sais..., continuez...

— Le pays me plut... Il y avait de vrais trésors à glaner. Cette nature du Midi est si belle, si riche, si variée de tons!... Le père Benamer me céda deux chambres meublées à la diable, mais parfaitement éclairées. Je n'en demandais pas davantage. Aussitôt, je me mis à la besogne, allant deçà et delà, m'absentant pendant des journées entières, menant enfin cette vie nomade et remplie d'imprévu qui a tant de charmes pour l'artiste... Vous verrez, monsieur, que j'ai bien employé mes vacances et que je suis digne d'une deuxième médaille que mes œuvres m'ont value au Salon de cette année.

— Ah! vous avez une deuxième médaille... très bien, et surtout tant mieux!



Je me frottai joyeusement les mains, car, d'après moi, la médaille enfonçait le « rapin » à 500 pieds sous terre. C'était un puissant argument pour combattre victorieusement les préventions de Champignol.

— Un soir, continua Julien Tafforel, je revenais au logis, chargé de tous les impedimenta que j'emportais dans mes tournées. J'étais assez mal accoutré et je devais avoir la mine d'un mauvais drôle égaré. Au détour d'un petit chemin conduisant chez moi, j'aperçus deux femmes. L'une, la plus jeune, était assise sur un tas de pierrailles et geignait douloureusement. Je m'approchai et offris mes services. C'était une de ces mille misères, un de ces petits accidents qui arrivent toujours à l'improviste. Tout en se promenant, et à la suite d'un faux pas, une entorse était survenue, et la jeune fille paraissait éprouver de vives souffrances. Ma foi! à la guerre comme à la guerre! J'étais seul. En dehors de moi pas de secours possible. Mme Champignol et votre serviteur soulevèrent Mlle Laure, et clopin-clopant nous parvînmes à mon domicile. Je ne suis pas fils de médecin pour rien, et puis les artistes connaissent un tas de remèdes qui opèrent merveilleusement. Mme Champignol déchaussa sa fille et je vis le pied le plus mignon, le plus rosé... Tenez, Cendrillon n'avait pas un pied pareil...

— Oh! oh! fis-je, quel enthousiasme!

— Je vous conte mes impressions d'artiste... J'apportai immédiatement un grand plat rempli d'eau fraîche et préparai une compresse résolutive avec une eau-de-vie camphrée qui embaumait mon appartement... Et moi-même, je la plaçai avec une dextérité qui eût fait honneur à un carabin expérimenté. Pendant cinq minutes au moins, je tins ce pied dans mes mains, le frottant doucement, l'effleurant à peine de mes doigts tant je craignais de raviver les douleurs occasionnées par la foulure.

(*à suivre.*) A. BROWN.

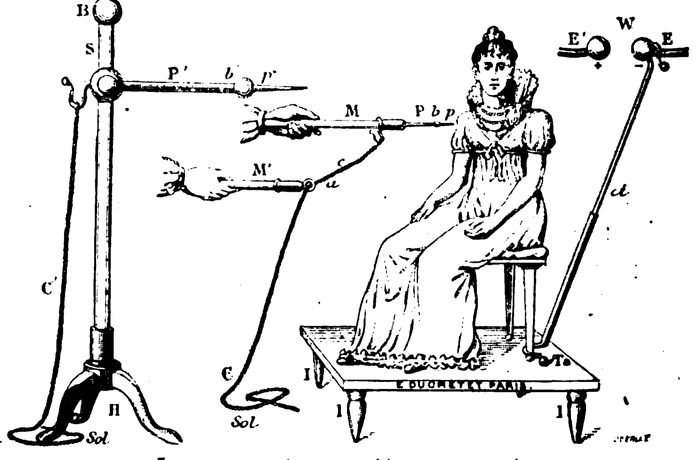
LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

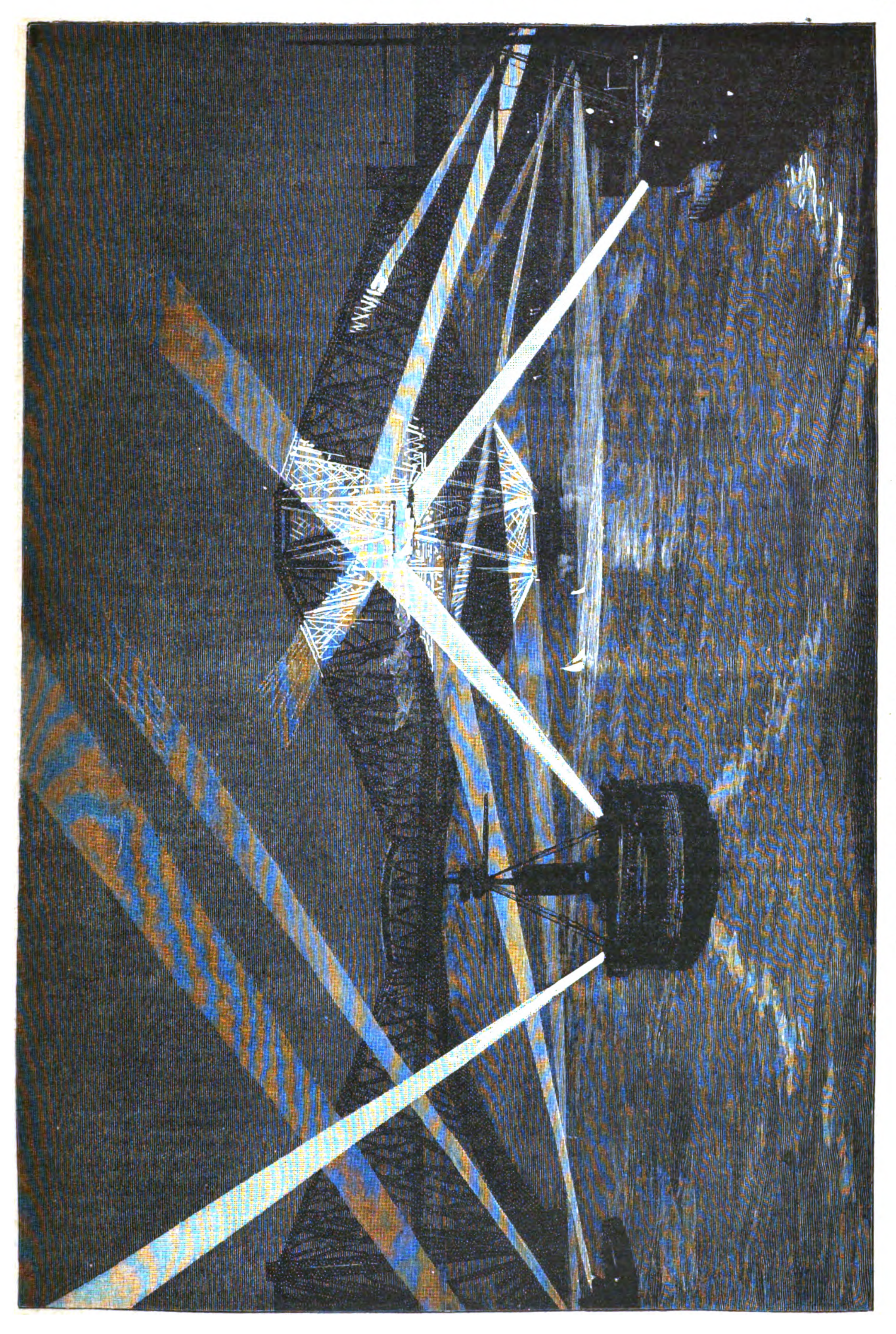
LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ

Il y a environ cent ans, un opticien de Londres, nommé Nairne, construisait la fameuse machine électrique qui donnait à volonté l'un ou l'autre des deux fluides. Cette découverte excitait un grand enthousiasme, parce qu'à cette époque la machine à roue de verre était un instrument fort employé dans le traitement des maladies nerveuses et imaginaires. Mais l'invention de la pile de Volta ne tarda point à faire reléguer la machine de Nairne, comme les autres, dans la série des instruments historiques. Pendant près d'un demi-siècle, on ne tirait ces instruments des cabinets de physique que pour démontrer expérimentalement les principes de l'électricité de tension, l'ancienne électricité, disait-on, d'une façon un peu dédaigneuse. La découverte des machines d'induction a accentué cette décadence de l'instrument merveilleux qui a suffi pendant près d'un siècle à supporter le poids des enthousiasmes de nos arrière-grands-pères. Mais il y a quelques années a surgi un nouveau genre de machines à roues de verre, dont les proportions sont beaucoup plus exiguës et dont la puissance est en même temps beaucoup plus grande, deux avantages combinés dans les modèles que construit actuellement M. Ducretet. Cette fois, ce n'est pas l'une ou l'autre électricité que l'on recueille à volonté, ce sont les deux électricités qui se précipitent l'une contre l'autre avec une véritable impétuosité lorsque la boule E se trouve à une distance convenable de sa congénère. Les affinités des deux électricités sont poussées en quelque sorte jusqu'au délire par les deux condensateurs C,C', qu'une chaîne métallique réunit et qui combinent aussi leurs efforts. Il en résulte qu'il jail-

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ
Fig. 1.
Machine d'influence construite par M. Ducretet.
M. Manivelle. — P. Électricité positive.
CC'. Condensateurs. — EE', Pôles des décharges.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Fig. 2. — Malade soumise à l'effluve continue d'une machine moderne d'influence.



Les progrès de l'électricité. — La flotte anglaise au pont du Forth.

lit des torrents d'étincelles lorsque l'on fait tourner la roue après avoir amorcé l'appareil. Les visiteurs de la galerie des Arts libéraux n'ont pas perdu le souvenir de la machine électrique qu'ils y ont entendue décrépiter, et qui produisait des torrents d'ozone, quoiqu'elle n'eût naturellement reçu aucun des perfectionnements que M. Ducretet a introduits depuis deux ans dans sa fabrication.

Lorsqu'on éloigne les boules, la tension s'accumule rapidement; au bout d'un certain temps on voit jaillir un éclair en zigzag qui a toutes les propriétés de la foudre, et qui peut servir àl'étudier.

On n'a même plus besoin de prendre la peine de tourner la manivelle dans le sens qu'indique notre flèche. Cet effet se produit automatiquement avec un moteur électro-magnétique actionné par une pile au bichromate. C'est un avantage qu'apprécieront tous les médecins, dont le nombre va toujours croissant chaque année, qui reprennent, avec les ressources de cette fin de siècle, les bains électriques à la mode à la veille de la Révolution.

L'appareil peut en outre être renfermé dans une cage en verre, où l'on place du chlorure de calcium, substance hygrométrique d'une étonnante efficacité. Il en résulte que l'on n'a plus à redouter l'humidité de l'air, qui interrompait si facilement les opérations des anciens électriciens. Les électrisations marchent aussi facilement en temps d'orage que pendant les jours froids de l'hiver. On peut donc soumettre les malades aux effluves pendant tout le temps nécessaire en toute saison. Notre figure 2 représente une Dame avec qui nous avons eu l'avantage de nous entretenir, et qui est traitée comme l'eût été pour ses vapeurs une marquise de la cour de Marie-Antoinette.

Il est évident que la terre n'est qu'une planète comme les autres, et que par conséquent il n'est point à présumer qu'elle ait le privilège exclusif de servir d'habitat à un être intelligent. Tout porte à croire que les globes voisins du nôtre ont aussi leur humanité. En voyant les lacunes de notre science, les imperfections de notre raison, les crimes de notre histoire, on n'est point porté à croire que nous soyons bien élevés dans l'échelle des sociétés qui habitent les astres. Les diverses races humaines de l'espace céleste n'ont pas certainement beaucoup de peine à nous rendre des points en matière de haute civilisation.

On comprend donc que certaines personnes aient un désir bien violent de se mettre en communication avec nos proches voisins d'en haut. Mais on doit ajouter qu'il ne paraît point que ces novateurs téméraires aient mis la main sur un bon moyen d'exécuter un plan aussi hardi.

En effet, les signaux électriques qu'ils proposent d'employer pour montrer aux habitants de Mars que notre terre est habitée par une race raisonnable ne seraient point certainement visibles, même quand on y emploierait toute l'électricité que pourrait sécréter la chute du Niagara. Nous pensons que nos amis de l'autre côté de l'Atlantique trouveront mille emplois plus utiles de l'électricité qu'ils pourront fournir avec le million de chevaux que cette chute d'eau peut leur procurer.

Mais cette fée qui se nomme l'électricité peut nous être d'un immense secours pour sonder les profondeurs de l'espace céleste, et nous mettre sur la trace de mille faits inconnus dont les conséquences, encore bien plus inconnues, peuvent de fil en aiguille nous conduire à étendre ultérieurement nos relations interplanétaires.

M. Edison possède à son actif tant d'inventions extraordinaires, qu'il n'est pas étonnant qu'il ne doute de rien. Bien hardi serait celui qui lui reprocherait d'employer son immense fortune à essayer de faire grand.

On nous apprend, qu'il a acheté dans les environs d'Ogden, sur les bords de la rivière des Mohicans, une mine de fer pour servir de parleur à un téléphone cosmique, destiné à recueillir les sons produits par les lamentations du soleil, lorsque l'astre se sent malade, comme certaines gens prétendent qu'il l'est en ce moment.

Pour accomplir cette merveille, il a déjà entouré sa nouvelle acquisition d'une ligne continue de poteaux télégraphiques, sur lesquels il placera un certain nombre de spires de cuivre de manière à former un immense solénoïde dont les deux extrémités aboutiront à un récepteur téléphonique placé dans son cabinet.

Lorsqu'il sera de retour d'Europe, où il compte se rendre pour assister à la réunion de l'Association britannique à Cardiff, il commencera ses expériences d'auditions. Il est probable qu'il entendra des bruits, peut-être des sons musicaux, qui sait même, une harmonie céleste. Mais serait-ce le chœur des anges ou celui des démons? Serait-ce bien le soleil qui lui ferait ses confidences? Ne peut-on pas croire que c'est plutôt la terre qui lui parlera dans une langue inconnue?

Ce qui paraît probable, nous dirons même certain, c'est que cette fantaisie d'un homme de génie ouvrira, toute béante, une porte nouvelle sur l'infini. Ce sera une brèche à l'ignorance, brèche par laquelle pourra passer l'imprévu, cet élément indéfinissable, à qui dans l'histoire des conquêtes de la raison humaine revient bien réellement la part du lion.

Quelques jours avant que d'aller à Portsmouth, pour fraterniser avec la flotte française, la flotte britannique d'instruction a évolué dans le golfe du Forth.

Nous représentons une des manœuvres, qui a offert un intérêt tout particulier.

L'objectif était de fouiller le pont que les ingénieurs anglais ont construit sur le bras de mer pour remplacer celui du Tay, disparu, comme on le sait, dans une épouvantable tempête. Il s'agissait de s'assurer que l'on pourrait fouiller toutes les parties de ce vaste ensemble, ce dédale de câbles d'acier, de parapets en fer, les ombres de ces piliers en brique.

Grâce aux projecteurs du système Mangin, que l'amirauté britannique a adopté avec enthousiasme

et dont tous les cuirassés anglais sont pourvus d'après les types construits par la maison Sauter-Lemonnier, on a reconnu qu'un voyageur isolé ne pourrait même pas se dissimuler. L'inspection a été aussi parfaite que si elle eût été exécutée en plein midi, alors que le soleil passe au méridien.

Nous avons essayé de donner une idée exacte de l'extraordinaire vivacité d'éclairement obtenu lorsque plusieurs cuirassés, prévenus par des signaux, braquent leurs projecteurs sur un même point. Pendant ce temps, un navire de l'escadre, préposé à ce service, visait des barques qui, en temps de guerre, n'auraient pu faire la moindre manœuvre suspecte sans être immédiatemont coulées bas.

Par ce temps de torpillage qui court, la dextérité dans la direction des projecteurs est une question de vie ou de mort, pour chacun de ces géants qui coûtent tant de millions. Les manœuvres lumineuses doivent être faites en escadre, c'est-à-dire que tous les bords doivent agir d'une façon concertée.

Si un ballon avait traversé l'espace en ce moment, il n'aurait pas eu besoin de monter aussi haut que le *Zénith* pour reconnaître combien il serait puéril de croire que nos projections lumineuses puissent atteindre les habitants de Mars. Tous les navires auraient eu beau braquer sur eux leurs projections, ils n'auraient pas produit longtemps le même éblouissement.

Oui, l'on a raison de dire que l'impossibilité d'hier peut être la possibilité de demain; mais à condition que l'on ajoutera que l'absurdité d'aujourd'hui restera l'absurdité de tout éternité.

W. DE FONVIELLE.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 août 1891.

— *Capture sur les côtes de France d'un cétacé des mers polaires. Le laboratoire maritime de Tatihou.* Séance très courte. Véritable séance de vacances. L'assistance est très peu nombreuse. C'est à peine si une quinzaine d'académiciens, disséminés çà et là dans la vaste salle, occupent leurs fauteuils.

Dans la salle des Pas-Perdus, quelques naturalistes racontent les péripéties d'une pêche intéressante faite dans l'anse de la Hougue (Manche), à l'ouest du fort de ce nom. Il s'agit de la capture d'un hyperoodon, sorte de grand dauphin, dépourvu de dents, d'un poids très considérable et mesurant près de 9 mètres de long. Déjà, il y a cinq ans, deux animaux de cette espèce avaient été pris au même endroit, et M. Edmond Perrier, professeur au Muséum et directeur de la station maritime de Tahitou, avait pu assurer au Muséum d'histoire naturelle de Paris la possession de leur squelette et du fœtus de l'un d'eux, qui était une femelle pleine. L'hyperoodon capturé ces jours derniers est une femelle ayant mis bas récemment.

Il est fort remarquable qu'en quelques annees trois de ces grands cétacés, qu'on va pêcher entre le Spitzberg et la Nouvelle-Zemble, aient été amenés au même point de la Manche. La capture d'animaux de grande dimension n'est pas rare dans la baie de Saint-Waast. Depuis deux ans, un poisson-lune de 2 mètres de diamètre, une baudroie de 2m,50 de long et plusieurs autres grands cétacés ont été pris dans ces parages. Cette baudroie, qui a été préparée pour la collection du Muséum d'histoire naturelle, dépasse en dimension tous les spécimens qui l'avaient précédée.

Grâce à la proximité de la station maritime, et grâce surtout au concours d'une dizaine de jeunes naturalistes qui y travaillent, la dissection de l'hyperoodon a pu être immédiatement entreprise sous la direction de M. Bouvier, professeur agrégé de l'Ecole de pharmacie et chef des travaux pratiques du laboratoire des hautes études. Ce jeune savant a pu profiter de cette occasion pour étudier quelques problèmes encore fort obscurs touchant les phénomènes de la lactation et de la respiration chez ces animaux, étudier la structure des mamelles du cétacé, la façon dont le lait est expulsé, ainsi que la disposition des vastes sinus hépatiques où s'amasse l'excès du sang qui permet à ces animaux de plonger si longtemps sans être asphyxiés.

Nous avons déjà à diverses reprises fait ressortir les services immenses que rendent les laboratoires maritimes de Saint-Waast, de Roscoff, de Banyuls et d'Arcachon à toutes les branches de l'histoire naturelle. L'installation de ces laboratoires, dont le besoin se faisait sentir depuis longtemps, s'impose maintenant en véritable nécessité, aujourd'hui surtout que les recherches poursuivies dans les stations maritimes sont devenues un complément pratique et indispensable des études scolaires, qui ne peuvent n'être que théoriques, même dans les plus grands centres universitaires.

On comprend encore aisément les immenses services que peuvent rendre ces établissements dans les études relatives aux applications industrielles de pisciculture, d'ostréiculture, etc., et dans celles afférentes à toutes les questions que soulèvent les industries de la mer.

Malheureusement, malgré tous les services déjà rendus et ceux qu'on est en droit d'attendre de cet établissement, les travaux définitifs de l'installation du laboratoire de Saint-Waast sont loin d'être complets. Si les aménagements de gros œuvre sont terminés, l'établissement ne possède encore ni bassin, ni aquarium. Cet état de choses menace de s'éterniser, car, si quelques stations maritimes touchent une légère subvention, toujours trop insuffisante à notre avis, le laboratoire de Tatihou n'a pas un sou de budget. Il vit cependant, mais grâce à l'abnégation de son directeur et au courage des jeunes savants qui y travaillent. La station de Saint-Waast mérite mieux, car c'est dans ce laboratoire maritime historique qu'a été découvert jadis le mode de reproduction des algues, et que Henri Milne Edwards, de Quatrefages, Audouin et vingt autres ont fait leurs plus belles recherches.

— *Le mètre étalon.* M. Boscha, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Harlem, adresse une note sur un alliage pouvant donner un mètre d'une stabilité presque absolue.

M. Cornu fait remarquer que le travail de M. Boscha est une œuvre d'une rare précision et qu'il se propose d'en parler prochainement dans des termes plus étendus.

M. Fizeau, à cette occasion, rappelle à l'Académie que l'étalon de la commission du mètre donne des résultats excellents. Mathématiquement, il est sujet à de minimes variations comme tous les métaux. Néanmoins, dans la pratique, il peut être considéré comme sensiblement invariable. Cet étalon est composé de platine et d'iridium, avec une trace de ruthénium et de fer.

— *Anatomie végétale.* M. Chatin expose les résultats auxquels l'ont conduit ses recherches dans le domaine de l'anatomie comparée des végétaux. Il vient d'achever la partie qui concerne les phanérogames parasites. M. Chatin fait observer que, dans le principe, son entreprise a été considérée comme une utopie qui ne pourrait jamais faire progresser la connaissance des espèces végétales. Aujourd'hui, il n'en est plus de même. L'anatomie comparée des végétaux a déjà donné lieu, à l'étranger comme en France, à de nombreux travaux dont ont bénéficié la taxionomie, la morphologie, et l'anatomie générale.



Nouvelles scientifiques et Faits divers

Les effets lumineux de l'électricité. — M. William Crookes, le chimiste bien connu, a présenté quelques expériences nouvelles et fort intéressantes sur les effets lumineux de l'électricité. Ce sont ces expériences que représentent nos deux gravures. Dans la première, un globe de verre de forme ovale est privé d'air le plus complètement possible au moyen d'une pompe à mercure, et on a eu soin d'introduire dans ce globe avant de le fermer une certaine quantité de rubis bruts. Les électrodes A et B relient la paroi du globe aux pôles positif

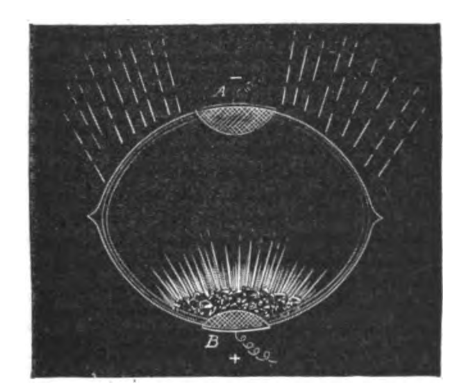


Fig. 1.

et négatif d'une bobine d'induction. Quand le courant est lancé, les diamants se mettent à briller d'un vif éclat et à lancer des lueurs phosphorescentes rougeâtres. Les corps mauvais conducteurs seuls, tels que les diamants et le verre, semblent posséder cette propriété. La figure 2

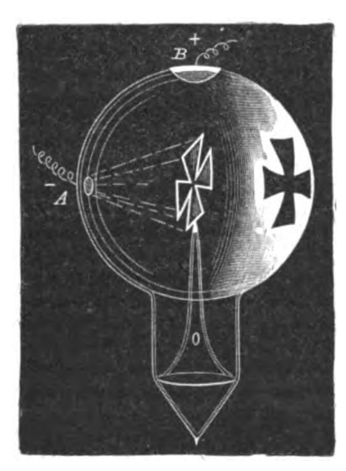


Fig. 2.

représente un autre globe privé d'air et ayant une petite croix de mica en son centre. Les électrodes A et B sont reliés à la bobine comme précédemment, et quand le courant est lancé, on voit tout à coup la paroi opposée à l'électrode négatif devenir phosphorescente; au milieu de tout cet espace illuminé apparaît une croix noire. Il semblerait que les particules de gaz restées dans le globe de verre deviennent lumineuses sous l'influence du flux électrique et projettent l'ombre de la croix de mica sur la paroi opposée au pôle négatif.

Relation entre le poids du squelette et le poids des muscles chez les chevaux. — Un poney pèse 250 kilogr. environ, dont 62 kilogr. pour le squelette et 97 kilogr. de chair musculaire. Le squelette représente donc 24 0/0 du poids total, les muscles 38 0/0.

Le cheval de demi-sang pèse 365 kilogr., dont 54 kilogr. pour le squelette et 156 kilogr. pour les muscles. Comme tous les animaux dits améliorés : bœufs Durham, moutons Dishely, etc., le demi-sang se caractérise donc par la réduction du squelette qui forme seulement les 14 centièmes du poids total, alors que les muscles en constituent les 42 centièmes.

Le cheval de trait, qui pèse 480 kilogr. en moyenne, a une musculature plus puissante encore, car elle pèse 229 kilogr., soit 47 0/0 du poids total, son squelette pesant 71 kilogr. représente les 14 centièmes de ce poids.

Chez certaines races de chevaux de trait, plus lourdes, pesant dans les 550 kilogr., le poids du squelette tombe à 72 kilogr., soit 12 0/0 du poids total, les muscles pesant alors 224 kilogr. ou 40 0/0 de ce poids.

Le cheval flamand, enfin, est un colosse de 980 à 990 kilogr., ayant un squelette de 168 kilogr. ou 17 0/0 du poids total, et 630 kilogr. de muscles, soit 63 0/0.

On trouve de nombreux percherons pesant un millier de kilogr., et qui sont surtout estimés aux Etats-Unis. Les éleveurs de la plaine de Chartres arrivent à ce poids énorme en faisant absorber à leurs poulains achetés à Mondoubleau, Saint-Calais, Nogent-le-Rotrou, 50 litres de lait par jour en dehors de la ration alimentaire habituelle.

Les alliages de fer et de nickel. — A la Société royale de Londres, M. J. Hopkinson a présenté une note sur la densité des alliages de nickel et de fer; il a décrit antérieurement certaines curieuses propriétés des alliages de nickel et de fer qui contiennent respectivement 22 °/o et 25 °/o de nickel. Ces alliages peuvent exister sous deux états aux températures qui vont de 10° à 30° c. Après refroidissement, les alliages sont aimantables, ont une résistance électrique inférieure, une résistance au brisement plus élevée, une ductilité moindre; après échauffement, les alliages ne sont pas aimantables, ont une résistance électrique plus considérable, une moindre résistance au brisement et une plus grande ductilité. Ces nouvelles recherches ont montré à l'auteur que la densité de ces alliages est d'environ deux centièmes moins considérable dans l'état aimantable que dans l'état non aimantable. Les expériences faites sur deux anneaux contenant respectivement 25 °/o et de 22 °/o de nickel, ont donné les résultats suivants (les densités sont données sans correction par rapport à la densité de l'eau, à la température où l'expérience a été faite) :

	Nickel 23 °/o — Densité temp.	Nickel 22 °/o — Densité temp.
Après échauffement, non aimantable	8.15.15.1	8.13.16.5
Après refroidissement, aimantable	7.99.14.5	7.96.15.6
Chauffé à nouveau, non aimantable	8.15 18.0	8.12.18.2
Refroidi à nouveau, aimantable.	7.97.22.0	7.95.21.8

Les anneaux étaient chaque fois refroidis à une température variant de — 100° C. à — 110° C. par l'acide carbonique et l'éther dans le vide.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



ART NAVAL

—

CANON A TIR RAPIDE CANET

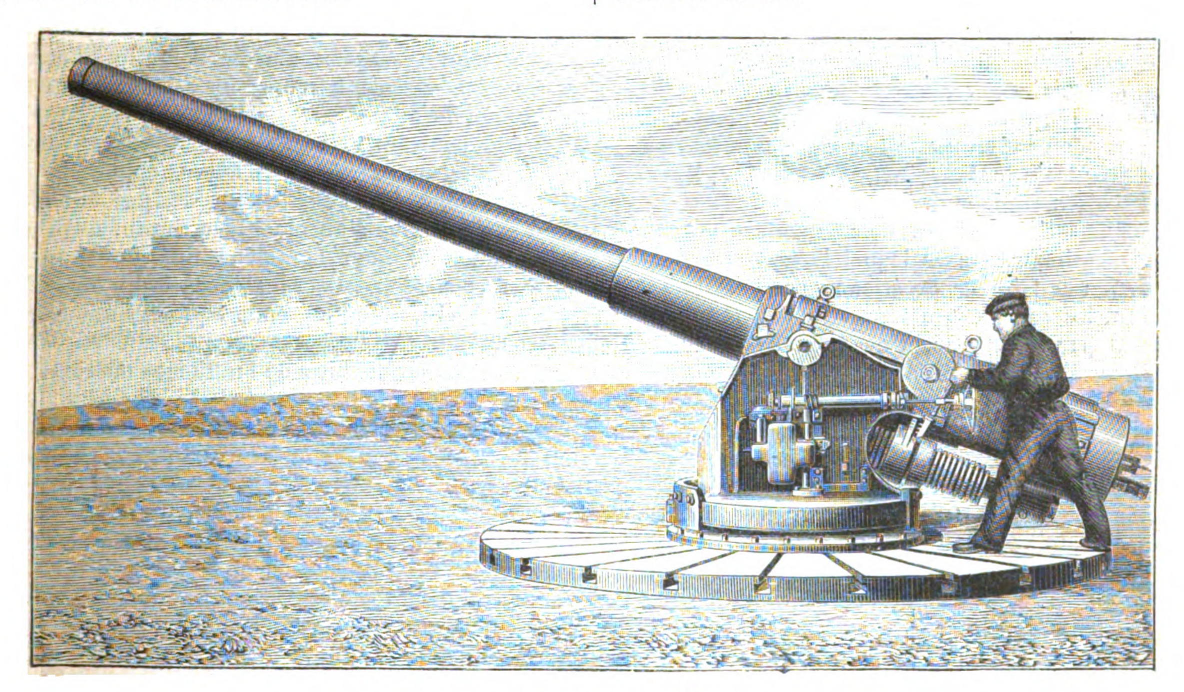
Le gouvernement impérial russe, désirant faire choix d'un système de canons à tir rapide pour l'armement de sa flotte, avait résolu de faire des expériences comparatives sur les différents systèmes existants. Il écrivit, en décembre 1890, à plusieurs établissements, pour leur demander s'ils seraient disposés à expérimenter leurs systèmes et à ouvrir leurs portes à une Commission russe.

Cette Commission était composée de M. le capitaine de Brynk, président; M. le colonel Sanotzky, M. le capitaine Riazanine, M. le commandant Gros.

Elle se rendit à plusieurs reprises en Allemagne, en France et en Angleterre.

Dans ce dernier pays notamment, la Société Armstrong fit deux séries d'expériences avec ses canons de 12 et 15 centimètres.

Les Forges et Chantiers firent trois séries d'expériences avec les canons Canet de 12 et 15 centimètres, du type de ceux qui arment les nouveaux navires chiliens *Capitan-Prat*, *Presidente-Pinto* et *Presidente-Errazuris*.



Canon a tir rapide Canet.

Les officiers russes assistèrent ensuite à des expériences chez Krupp et chez Grüson, en Allemagne.

La Commission fut conduite tout d'abord à exclure l'emploi du coin pour les canons à tir rapide de gros calibre et à adopter, en principe, la fermeture à vis.

Elle trouva le coin beaucoup trop encombrant pour un matériel dans lequel la facilité de manœuvre doit être la qualité maîtresse.

Les tirs furent exécutés avec le plus grand soin, et se composèrent de tirs balistiques proprement dits, avec étude des vitesses initiales et des pressions, et de tirs de rapidité, pour se rendre compte du nombre de coups qu'il était possible de tirer dans un temps donné.

Les expériences de vitesse, faites au Havre avec le canon Canet, conduisirent à cette conclusion, qu'on pouvait tirer douze coups à la minute avec le canon de 12 centimètres, et huit coups environ avec le canon de 15 centimètres.

Un des traits caractéristiques des canons de ce système, est leur puissance. La vitesse initiale imprimée au projectile est considérable. Elle a atteint, avec des poudres sans fumée, le chiffre de 880 mètres dans un canon de 15 centimètres et avec un projectile de 40 kilogr.

Il en résulte à la fois une grande justesse et une puissance considérable, car le projectile animé de cette vitesse perce une plaque en fer forgé de près de 60 centimètres d'épaisseur.

En outre, le canon a résisté à des pressions de près de 4,000 atmosphères.

Les affûts sont à frein hydraulique avec contre-tige centrale et récupérateur à ressort. Une seule manivelle sert à faire le pointage en hauteur et le pointage en direction.

Après les tirs, exécutés dans chacun des différents établissements, les officiers se livrèrent à un examen minutieux de tous les organes et firent démonter toutes les pièces.

Rentrée en Russie, la Commission vient de déposer un rapport qui conclut à l'adoption du système Canet pour les canons à tir rapide.



En conséquence, le ministre de la Marine de Russie a fait savoir officiellement à la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée que les canons à tir rapide Canet étaient adoptés en Russie.

Cette décision, prise par une grande puissance à la suite d'expériences comparatives extrêmement sérieuses faites par des officiers très compétents (expériences qui ont duré plus de trois mois), indiquent une supériorité réelle du système Canet sur le système Armstrong dont sont armés les navires anglais.

En outre, elle consacre l'usage de la vis, car ce dernier système de fermeture vient, par le fait même, d'être adopté par un pays dont tout le matériel réglementaire comportait la fermeture à coin.

Les expériences faites au polygone du Hoc ont, du reste, été suivies par plusieurs officiers de la marine et de l'artillerie de la marine française. Elles ont été suivies également en partie par une commission danoise, composée de M. le général Linnemann, M. le colonel Madsen et M. le capitaine Raabye.

Les États-Unis viennent de commander un canon de 12 centimètres, avec lequel le gouvernement a l'intention de faire des expériences comparatives.

Enfin, les canons Canet sont expérimentés en ce moment par la Marine. Une commission spéciale, composée d'officiers de l'artillerie de marine, d'officiers de marine, et présidée par M. le colonel de La Rocque, a été nommée spécialement à cet effet par le Ministre.

Le résultat des expériences faites au Hoc est, pour l'industrie française, un nouveau succès que nous sommes heureux d'enregistrer.

Il nous montre que nous n'avons rien à demander aux étrangers et que la France continue à tenir la tête, au point de vue des perfectionnements apportés au matériel de guerre, ce qui ne peut que nous réjouir et nous rassurer.

F. P.

CURIOSITÉS SCIENTIFIQUES

—

L'HISTOIRE DE LA BOUSSOLE

On dit couramment que l'invention du compas de mer appartient aux Chinois; mais cette assertion traditionnelle n'avait jamais été appuyée de faits bien positifs. Le *North China Herald*, publié à Shanghaï, a voulu combler une lacune historique et nous donner sur ce point la première étude complète qui ait jamais été publiée en aucune langue.

Quel est le premier Céleste qui ait reconnu la propriété caractéristique de l'aiguille aimantée? se demande l'auteur anonyme de ce travail. C'est ce que les livres chinois ne disent point et ce que nous ne saurons vraisemblablement jamais. La seule donnée certaine que nous possédions est que l'aiguille de fer était en usage parmi les couturières de l'empire du Milieu antérieurement au règne de Chin-Chih-Houang, c'est-à-dire plus de vingt et un siècles avant notre ère. Le fer magnétique n'est pas chose rare dans cette partie du monde et se trouve particulièrement en abondance dans le district de Tszchou : il a dû arriver de bonne heure qu'une aiguille à coudre de fer magnétique, soutenue par un éclat de bois ou toute autre substance d'un faible poids spécifique, ait flotté à la surface d'un vase rempli d'eau et qu'on ait ainsi constaté sa tendance à se diriger vers le nord. Ce qu'il y a de sûr, c'est que la ville de Tszchou, primitivement désignée comme la « ville de la Pitié », prit bientôt le surnom de « ville de l'Aimant ». Il importe de noter que les Chinois d'alors, comme ceux d'aujourd'hui, recherchaient avec soin tous les phénomènes naturels qui pouvaient prendre le caractère d'un présage : celui de l'aiguille aimantée devait nécessairement frapper un des nombreux observateurs du pays.

Il faut pourtant arriver au IVe siècle avant notre ère pour rencontrer dans un auteur chinois la première mention de « l'aiguille qui désigne le Sud »; il en parle comme d'un objet bien connu, mais sans lui assigner un usage bien déterminé. Cet usage ne fit son apparition que sous la dynastie des Tsin (265 ap. J.-C.), avec les premiers professeurs de géomancie.

La doctrine bouddhiste de l'influence magique des choses terrestres venait de pénétrer en Chine; tous les philosophes du temps cherchaient dans la nature des présages favorables ou défavorables : la polarité de l'aiguille aimantée fut bientôt utilisée par les disciples de Kouo-Pou, le fondateur de l'école nouvelle, qui mourut en l'an 324 de notre ère. Selon toute apparence, l'évolution et le perfectionnement du nouvel engin d'observation furent assez lents, car on ne trouve de véritable compas de géomancie qu'au VIIIe siècle.

Ce compas était constitué par une coupe creusée dans un bloc de bois dur, d'environ un pied cube, et qu'on remplissait d'eau pour faire flotter une aiguille aimantée. Sur la face supérieure du bloc étaient tracés plusieurs cercles concentriques, comme ceux qu'on marque encore sur l'horizon de bois de nos globes célestes. Les cercles embrassaient les douze heures doubles, les dix symboles, les huit diagrammes et les autres signes du zodiaque chinois. Cette boussole primitive était mise en réquisition toutes les fois qu'il s'agissait de déterminer par la géomancie le site convenable pour une maison ou une tombe, afin que la construction projetée ne fût pas établie ou orientée contrairement aux présages réputés favorables.

Bientôt, un astronome impérial, imbu de la science hindoue, s'aperçoit que l'aiguille ne donne pas exactement le nord : elle marquait à ce moment une déviation de 2° 95'. Cette variation alla en augmentant pendant près de cent ans, c'est-à-dire jusqu'au IXe siècle. Alors un professeur de géomancie ajouta un nouveau cercle au compas. Sur cette boussole perfectionnée, la première des douze heures doubles tombait à 7° 1/2 à l'orient du point nord. Elle servit désormais régulièrement dans la confection des actes de naissance astrologiques ou « papiers de nativité »

basés sur la position des étoiles, qui faisaient, sous la dynastie des Han, partie intégrante de la vie sociale, spécialement en matière de mariages.

Tel était le compas en usage au XIe siècle, quand Chen-Koua parle dans ses écrits de l'aiguille aimantée. Cet auteur dit en propres termes que toute aiguille de fer acquiert la polarité quand on la frotte sur la pierre d'aimant; il mentionne la variation comme un phénomène qu'il a personnellement observé et indique l'usage que font de la boussole les professeurs de géomancie.

En 1122, un ambassadeur chinois, se rendant en Corée voit sur le navire où il a pris passage une aiguille aimantée servant à donner la route. C'est la première mention qui soit faite du compas de mer dans aucune littérature; le texte existe; il tranche définitivement la question de priorité en faveur des Célestes et leur assigne sans conteste l'application de la boussole à l'art nautique.

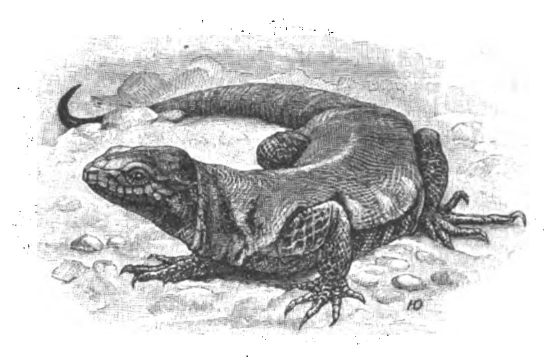
A cette époque, l'aiguille était toujours portée par un flotteur sur un vase rempli d'eau. Mais, sous la dynastie des Ming, des jonques japonaises ayant été capturées par les Célestes, ils y trouvèrent des compas à sec, avec une aiguille portée sur un pivot. Les Japonais tenaient des navigateurs portugais ce perfectionnement décisif, et, très probablement, leurs boussoles étaient de fabrication européenne. Dès lors, les Chinois adoptèrent le principe du pivot, et le compas sec devint d'un usage courant. Il est infiniment probable qu'ils avaient déjà des cartes marines, car aux Xe, XIe et XIIe siècles, les jonques chinoises se rendaient en Perse et dans l'Inde. C'est ainsi que les marchands arabes connurent l'usage du compas, l'adoptèrent sur leurs navires et le transmirent à l'Europe, d'où il devait revenir, perfectionné, à l'empire du Milieu.

Il faut noter qu'en empruntant l'aiguille aimantée, les Arabes ne crurent pas nécessaire d'emprunter les vingt-quatre points chinois ou n'en reçurent pas communication. Leur notation partait de l'ouest et se composait de trente-deux points, d'après la direction des vents et le cours du soleil, tandis que celle des Chinois repose sur la division astrologique de l'horizon en douze heures doubles. Les livres arabes donnent ce détail, omis par les livres chinois, que l'aiguille flottante était portée sur un petit bateau de bois léger.

HISTOIRE NATURELLE

LE LÉZARD DE SIMONY

Le Jardin zoologique de Londres possède deux lézards d'une espèce qui n'avait pas encore été exposée dans les jardins scientifiques. L'un d'eux, le lézard de Simony (*Lacerta Simonyi*) est surtout intéressant parce qu'il confirme une vieille tradition. Les voyageurs avaient rapporté qu'il existait dans les rochers de la partie orientale de l'île Ferro une espèce de lézards géants. Il y a plus de quatre cents ans, lorsque les chapelains de messire Jehan de Bethencourt écrivirent l'histoire de la conquête des Canaries par l'Espagne, ils parlèrent des lézards de Ferro « grands comme des chats, mais inoffensifs, bien que leur aspect fût absolument hideux ». Leur relation fut considérée comme un racontar de voyageur, jusqu'au voyage de Fritsch en 1862-1863; les habitants du pays lui présentèrent quelques-uns de ces lézards



LE LÉZARD DE SIMONY.

sous le nom de « Chameléon ». Mais les naturalistes n'en connurent rien, jusqu'au moment où des spécimens, conservés dans l'alcool, et envoyés en Europe, furent décrits scientifiquement.

Il y a quelque temps, Canon Tristram visita l'île et rapporta quelques individus pris dans les rochers de Zalmo, à l'extrémité orientale de l'île, rochers qui sont seulement abordables les jours de très beau temps et lorsque la mer est très calme. L'animal que représente notre gravure mesure environ $0^m,45$. Mais la queue à elle seule mesure $0^m,20$ environ. La couleur générale du dos est gris brun foncé, avec deux rangs de taches rondes vert jaunâtre, de chaque côté; le ventre est jaunâtre ou bleu verdâtre.

L'étude de cet animal est fort intéressante, car pendant longtemps il resta inconnu des savants et son habitat est absolument différent de celui des autres membres de son ordre. Les habitants de Ferro disent que ces lézards vivent de crabes; on en a mis en quantité dans l'enclos qui leur est réservé, mais ces reptiles refusent absolument d'y toucher; ils mangent un hachis composé de poisson cru et de viande, avec quelques morceaux de banane.

Comme tous les sauriens, le lézard de Simony n'est pas venimeux; il est de plus complètement inoffensif. Les membres, peu développés, ne servent guère à porter le corps, mais seulement à le pousser (reptation). La peau est très épaisse, recouverte d'un épiderme corné; la sensibilité tactile est par cela même peu développée.

La bouche est largement fendue, garnie de dents soudées aux maxillaires; ces dents sont simplement préhensiles, elles servent à retenir la proie et non à la diviser; la langue est mince, bifide et protactile.

Alexandre RAMEAU.



INVENTIONS NOUVELLES

—

LE KINÉTOGRAPHE EDISON

A l'une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. Marey a montré une série de photographies instantanées prises par M. Demeny, pendant qu'une personne parlait. Ces photographies mises ensuite dans un zootrope avaient donné si exactement la reproduction du mouvement des lèvres qu'un sourd-muet habitué à lire les mots d'après ce mouvement avait pu écrire une partie des phrases mimées par l'image.

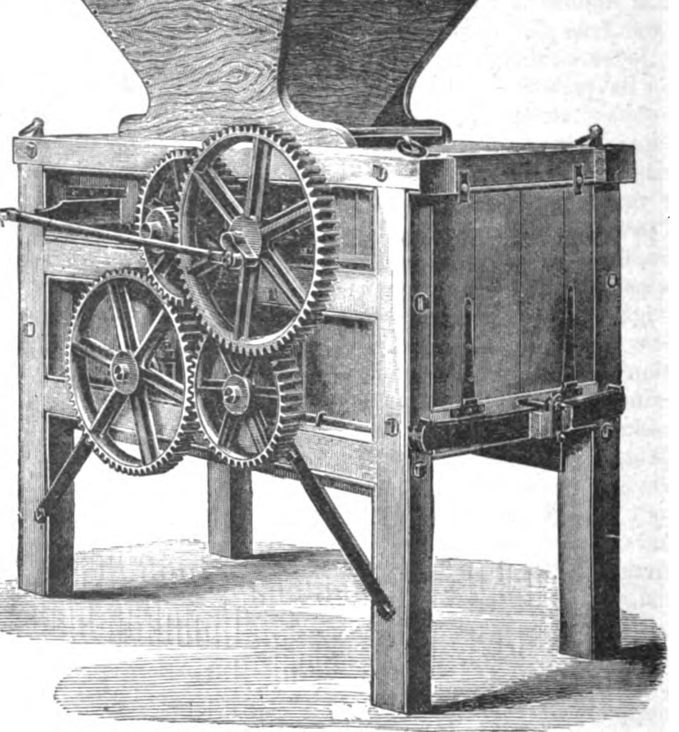
Le *Scientific american* donnait dernièrement le fac-similé d'une photographie prise de la même façon au moyen d'un appareil inventé par Edison, sous le nom kinétographe. Cet appareil consiste principalement en l'addition d'une chambre noire au phonographe de l'inventeur. En même temps que le phonographe enregistre les sons émis par une personne, l'appareil photographique enregistre ses gestes et le mouvement de ses lèvres.

Les clichés photographiques sont pris à raison de 46 par seconde et la capacité des cylindres phonographiques a été augmentée de façon qu'un seul pût enregistrer un discours de trente minutes.

Les rayons lumineux sont reçus sur une lamelle de celluloïde sensibilisée. Cette longue lame est percée sur son bord inférieur d'une série de trous placés à des intervalles rigoureusement égaux ; ce dernier point est fort important, car c'est cette grande régularité qui permet ensuite de faire coïncider les clichés avec les paroles prononcées au même instant et c'est grâce à elle qu'on *voit* la personne prononcer les paroles qu'on entend dans le phonographe. Il faut aussi que l'on obtienne le synchronisme parfait entre les mouvements du phonographe, de la bande de celluloïde et de l'obturateur de la chambre noire ; aussi ces mouvements sont-ils commandés par une machine unique sous la dépendance du même régulateur.

L'appareil enregistreur et l'appareil reproducteur sont exactement semblables.

La plus grande difficulté à vaincre fut le réglage de l'arrêt et de la mise en marche de la bande de celluloïde. On calcula que l'arrêt et la mise en marche répétés 46 fois par seconde demanderaient les deux tiers du temps, le reste étant pris par l'exposition de la bande sensible. Pour assurer assez de lumière pour produire une bonne image pendant un temps aussi court, Edison fit construire une lentille spéciale à large ouverture qui coûta 3,000 francs.



Broyeur et presse a cidre. — Broyeur à pommes.

L'appareil a été tellement perfectionné et le mouvement des lèvres du causeur coïncide si exactement avec les mots reproduits par le phonographe, qu'on croirait entendre l'image prononcer ces mots. D'ailleurs les images se succèdent avec une telle rapidité que les mouvements reproduits semblent être continus.

L'appareil reproducteur est simplement l'inverse de l'appareil récepteur. Au lieu d'une chambre noire, on se sert d'une excellente lanterne à projections, munie d'une source de lumière assez forte. Il y a aussi un mécanisme pour faire mouvoir la bande de celluloïde avec des intermittences correspondant exactement à celles du cliché négatif de la chambre noire et par conséquent aussi en synchronisme parfait avec le phonographe.

La lanterne est munie d'un interrupteur de lumière dont les éclipses correspondent au temps nécessaire pour remplacer une image par la suivante. Le phonographe, avec son cornet résonateur, est capable de produire des sons assez forts pour être entendus d'un nombreux auditoire devant lequel on projette en même temps l'image des mouvements du causeur.

Edison est au travail en ce moment pour établir cet appareil sur une grande échelle et il espère pouvoir le terminer pour l'Exposition de Chicago. Cet appareil semble surtout destiné à des séances publiques dans lesquelles on pourra montrer aux spectateurs un orateur en train de prononcer un discours ou un acteur récitant et jouant une pièce.

L. BEAUVAL.

MÉCANIQUE

—

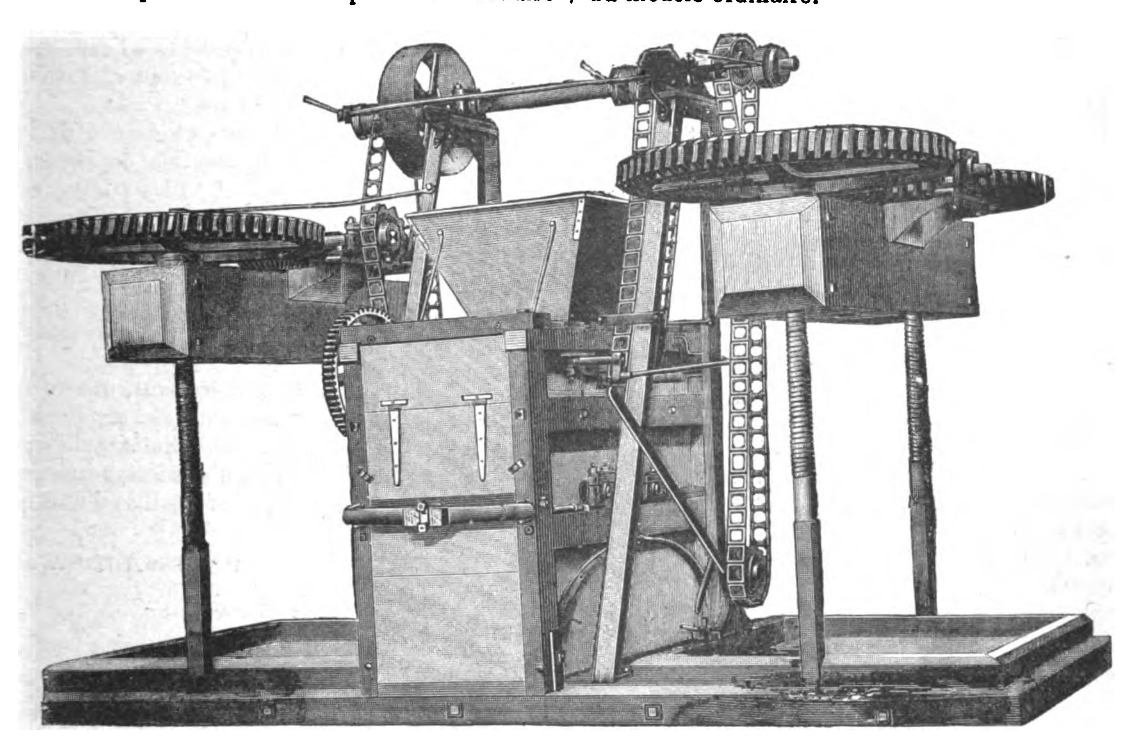
BROYEUR ET PRESSE A CIDRE

Une longue expérience dans la construction des appareils à fabriquer le cidre a conduit MM. Workman et fils à établir des broyeurs et des presses à cidre d'un type très perfectionné.

Le type du broyeur le plus courant est pourvu d'un alimentateur automatique placé au bas de la trémie dans laquelle on verse les pommes à réduire en pulpe. Il peut traiter 363 décalitres de fruits à l'heure. Sa construction très robuste est bien celle qui convient pour les appareils destinés à être conduits par des mains inexpérimentées.

La pulpe obtenue est introduite dans une presse du type représenté dans la figure 1; c'est un appareil mû à bras, mais les constructeurs établissent aussi des presses conduites par un moteur.

Avec les dispositions figurées dans notre gravure, cette presse occupe moins d'un quart de l'emplacement exigé par le service des presses à levier ou à vis, du modèle ordinaire.



BROYEUR ET PRESSE A CIDRE. — Broyeur et presse à cidre combinés.

Comme on le voit, l'arbre de commande actionne l'arbre des vis sans fin au moyen d'engrenages disposés en double de façon à procurer à volonté un mouvement lent ou rapide. Si un seul homme doit faire manœuvrer l'appareil, il emploie la petite vitesse; avec deux hommes, on peut travailler à grande vitesse, chacun d'eux actionne alors une manivelle placée à chaque extrémité du premier arbre.

On se sert aussi du mouvement rapide pour faire remonter le sommier; celui-ci et la cuve sont construits en pitch-pin. Les arbres sont façonnés au tour et les vis sont faites avec du fer fin de Staffordshire.

Il nous reste à signaler une combinaison très ingénieuse réalisée par les constructeurs pour les cidreries qui fabriquent en grand. C'est celle que nous représentons dans la figure 2. Elle est constituée par un broyeur et deux presses à cidre, disposés sur une plaque d'assise unique.

L'arbre de commande est placé au-dessus du broyeur qui occupe le milieu de l'installation; il est pourvu d'embrayages permettant de faire fonctionner à volonté une seule ou les deux presses à la fois.

Le coffre du broyeur est construit en chêne et pourvu de cylindres en pierre de Pennant qui sont tournés avec le plus grand soin au moyen d'un outillage spécial. Des dispositifs à ressorts combinés avec les coussinets de ces cylindres laissent passer les corps durs, sans endommager l'appareil. Enfin, un alimentateur automatique placé au bas de la trémie à pommes régularise le travail.

Quant aux presses, elles sont actionnées par deux arbres indépendants et une transmission à chaîne de Galle. Tout le mécanisme fixé sur le sommier se déplace avec lui pendant le fonctionnement, sans que le mouvement moteur cesse de s'exercer.

Cette installation est très puissante; elle peut produire, paraît-il, 800 litres par heure, avec deux hommes et un gamin. Il suffit d'une machine de quatre chevaux pour la conduire.

A. M.



LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE [1]

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

V. — LES BAINS DE VIRAGE (SUITE).

Pour obtenir le virage au platine, préparez les deux solutions suivantes :

SOLUTION A.

Eau distillée.................	100 cm. cubes.
Chlorure de platine..........	1 gr. 5

SOLUTION B.

Eau distillée.................	900 cm. cubes.
Hyposulfite de soude.........	150 grammes.
Acétate de soude cristallisé...	30 —

Il faut que le chlorure de platine soit absolument pur. Lorsque vous voudrez virer vos épreuves, lavez-les comme à l'ordinaire, puis plongez-les dans un bain composé de :

Solution A.............	10 cm. cubes.
Solution B.............	90 —

L'immersion durera jusqu'à la production de la teinte désirée.

A ce moment, retirez les épreuves et lavez-les pendant cinq ou six heures.

La formule donnée par M. Gastine est aussi très recommandable.

Le bain se compose de :

Chlorure de platine..........	1 gramme.
Chlorure de sodium..........	4 —
Bitartrate de soude....	1,2 —
Eau distillée.................	200 cm. cubes.

Pour le préparer, on fait d'abord dissoudre dans l'eau le chlorure de platine et le chlorure de sodium. On porte à l'ébullition, puis on ajoute peu à peu, et en remuant, le bitartrate de soude. Si l'on mettait ce sel le premier, tout le platine serait précipité.

Vous obtenez ainsi un bain concentré. Il peut être préparé d'avance et en grande quantité.

Pour l'employer, au moment même, il suffit d'étendre d'eau jusqu'à 1 litre ou 1 litre 1/2 la dose indiquée ci-dessus.

D'après M. Gastine, il se serait produit à froid, par le mélange des chlorures de sodium et de platine, un chloroplatinate de sodium. Puis, à l'ébullition, le bitartrate de soude, agissant comme agent réducteur, l'aurait transformé en chloroplatinite de sodium.

Ce dernier enlève une partie de l'argent de l'épreuve, formant du chlorure d'argent qui se dissout à la faveur du sel du bain, tandis que le platine, mis en liberté, se substitue à l'argent, équivalent pour équivalent, et forme les noirs de l'image.

Les épreuves, tirées un peu au-dessus de l'intensité qu'on veut conserver, sont d'abord dégorgées à l'eau. On les plonge ensuite dans le bain de virage froid. Elles rougissent, puis, peu à peu, en quinze ou trente minutes, suivant la nature du papier, elles prennent un ton pourpre noir, très intense.

Il est bon, si l'on veut que le ton ne baisse pas au fixage, de pousser au noir pur, jusqu'à ce que la dernière pointe de pourpre ait disparu. Il n'est jamais besoin de chauffer ce bain. Le virage marche toujours bien entre 17° et 25° C.

Les épreuves virées sont passées à l'eau, qui enlève leur acide et évite l'action de celui-ci sur l'hyposulfite de soude du bain fixateur.

Celui-ci est composé d'eau additionnée de 12 ou 15 grammes pour 100 d'hyposulfite de soude. Les épreuves y sont immergées et on les y laisse quinze ou vingt minutes. D'ailleurs, au bout d'une demi-heure, elles ne subissent plus aucune altération.

Dans les deux cas, avec le papier salé, l'image acquiert une grande douceur et, avec le papier légèrement albuminé, des demi-teintes transparentes et des noirs vigoureux.

Il y a là un résultat fort intéressant, une mine ouverte aux chercheurs et aux amis de l'art qui s'ingénient à améliorer les procédés photographiques en gardant pour but l'obtention d'une image présentant, le plus possible, l'aspect et les qualités d'une œuvre d'art.

(à suivre.) **Frédéric DILLAYE.**

[1] Voir les nos 157 à 199.

CHIMIE

GLYCÉRINE ET STÉARINE

Dans l'ancien procédé de décomposition des graisses pour en retirer soit la glycérine, soit les acides gras, on transformait d'abord les acides en sels calcaires, mettant la glycérine en liberté, puis en traitant le savon obtenu avec l'acide sulfurique on recueillait ensuite les acides gras qui servaient à la fabrication des bougies.

Aujourd'hui on emploie partout le procédé dit de « saponification par la vapeur » dans lequel les graisses sont décomposées, par l'action de la vapeur surchauffée, en acides gras et en glycérines, sans production intermédiaire d'un véritable savon. Cette opération a subi de nombreux perfectionnements et voici maintenant comment on s'y prend :

Les graisses, placées dans des chaudières fermées et munies d'agitateurs sont mélangées avec une certaine quantité d'eau, puis soumises à l'action d'un courant de vapeur surchauffée à la pression de 15 atmosphères, c'est-à-dire à 200° centigrades; la masse est continuellement remuée. L'excès de vapeur, sortant de la chaudière, va se condenser en eau chaude

dans des tubes en spirale, placés dans des cuves contenant de la glycérine aqueuse, qu'ils servent à chauffer et à condenser par l'évaporation. Il n'y a donc pas de chaleur perdue et la condensation de la vapeur sortie sert à attirer une nouvelle dose de vapeur de la chaudière. Entre la chaudière qui produit la vapeur et celle où se trouvent les graisses, est placé un régulateur au moyen duquel la pression est maintenue à 15 atmosphères.

Lorsque la séparation de la glycérine et des acides est complète, la glycérine mélangée d'eau passe dans les cuves à évaporation, tandis que les acides gras sont soumis à la distillation. Ceci a aussi été perfectionné et marche beaucoup plus rapidement que jadis, par le fait que l'on injecte dans le récipient et sous forte pression, un jet d'eau froide qui agit comme aspirateur des vapeurs tout en les condensant instantanément.

Une seule cornue peut ainsi livrer en vingt-quatre heures sept à huit tonnes d'acides distillés parfaitement purs et blancs; ceux-ci sont ensuite soumis à la presse au moyen de laquelle on sépare les acides liquides de l'acide stéarique ou stéarine.

SCIENCE RÉCRÉATIVE

L'ARBRE DE L'ŒIL

La rétine offre un grand nombre de vaisseaux sanguins, qui ont, comme un arbre, des branches allant dans toutes les directions. On peut, par un procédé très simple, voir ces vaisseaux et toutes leurs ramifications.

Faites l'obscurité dans une salle et allumez-y une bougie.

Fermez l'un de vos yeux, — l'œil gauche, par exemple, — et tenez la bougie avec la main droite à quelques centimètres de l'œil droit.

Agitez cette bougie successivement de bas en haut et de haut en bas, bien verticalement, suivant la ligne *a b*.

Si, pendant ce mouvement, vous regardez fixement un point imaginaire situé devant vous, un peu à gauche ou un peu à droite de la flamme de la bougie vous ne tarderez pas à voir apparaître des images noires en forme d'arbres; ce sont les ombres des vaisseaux sanguins de la rétine, qui se détacheront sur un fond rougeâtre, parfaitement nettes, composées d'un tronc et d'une foule de petites branches.

Dr P. SAPIENS.

L'ARBRE DE L'ŒIL.

RECETTES UTILES

EXTRAIT DE PORTUGAL. — Tout le monde connaît la suavité de l'extrait de Portugal. La manière de faire cette eau de senteur est très simple, il suffit d'ajouter dans de l'alcool très pur de l'huile essentielle d'orange dite essence de Portugal : on ajoute graduellement cette essence dans l'alcool jusqu'à ce qu'on ait obtenu le degré d'odeur qu'on désire; on doit prendre de l'alcool à 36°, se procurer l'huile essentielle chez un bon droguiste afin de l'avoir pure; après ce mélange, si on laisse reposer dans un lieu chaud, pendant quelques semaines, les flacons bien bouchés on aura un extrait aussi parfait que celui qu'on achète chez les parfumeurs.

POUR CONSERVER LES FLEURS COUPÉES. — Nous avons cité de nombreux procédés pour conserver le plus longtemps possible la fraîcheur des fleurs coupées.

Voici une recette de la plus grande simplicité, communiquée au *Moniteur d'horticulture*, et qui consiste à se servir, au lieu d'eau ordinaire, d'eau distillée ou d'eau de pluie, dans lesquelles la conservation serait plus longue, et, de plus, le liquide ne prendrait pas cette odeur de soufre si désagréable que tout le monde connaît. On pourrait, paraît-il, garder des bouquets frais pendant vingt ou vingt-cinq jours.

CARTON HYDROFUGE. — On fabrique actuellement un carton hydrofuge pour joints et garnitures d'appareils à vapeur, qui donne un joint parfait et se conserve indéfiniment. Il se prépare de la manière suivante, dont voici les proportions par 100 kilog.

Ardoise en poudre impalpable.	kil.	33,500
Minium	»	16,500
Chanvre haché à 15 m/m	»	0,112
Pâte de bois	»	49,888

On mélange le tout et l'on procède à la fabrication du carton à la manière ordinaire.

MÉTÉOROLOGIE

UN OBSERVATOIRE AU MONT BLANC

Les sommets des montagnes ont toujours eu le don d'attirer les naturalistes et les physiciens. On se rappelle que l'ascension du mont Blanc avait fini par devenir chez de Saussure une idée fixe, une sorte d'obsession maladive dont il ne put être délivré que lorsqu'il eut enfin mis son projet à exécution dans l'ascension mémorable de 1787.

C'est que l'existence d'un climat glacial et la diminution de la pression atmosphérique font prévoir des découvertes aussi intéressantes que celles que peuvent fournir les voyages lointains. Une ascension à 3,000 mètres équivaut, sous certains rapports, à un voyage au Groenland, car on y trouve le même climat et les mêmes phénomènes glaciaires.

Lorsqu'on subit un orage dans la vallée et qu'on voit les nuées grondantes accrochées aux flancs des montagnes, on sent bien que nous ne subissons que le contre-coup des phénomènes qui se passent dans les régions supérieures, et l'on se prend à espérer qu'en allant s'installer au milieu même des nuages ou même au-dessus, on pourra dérober leur secret



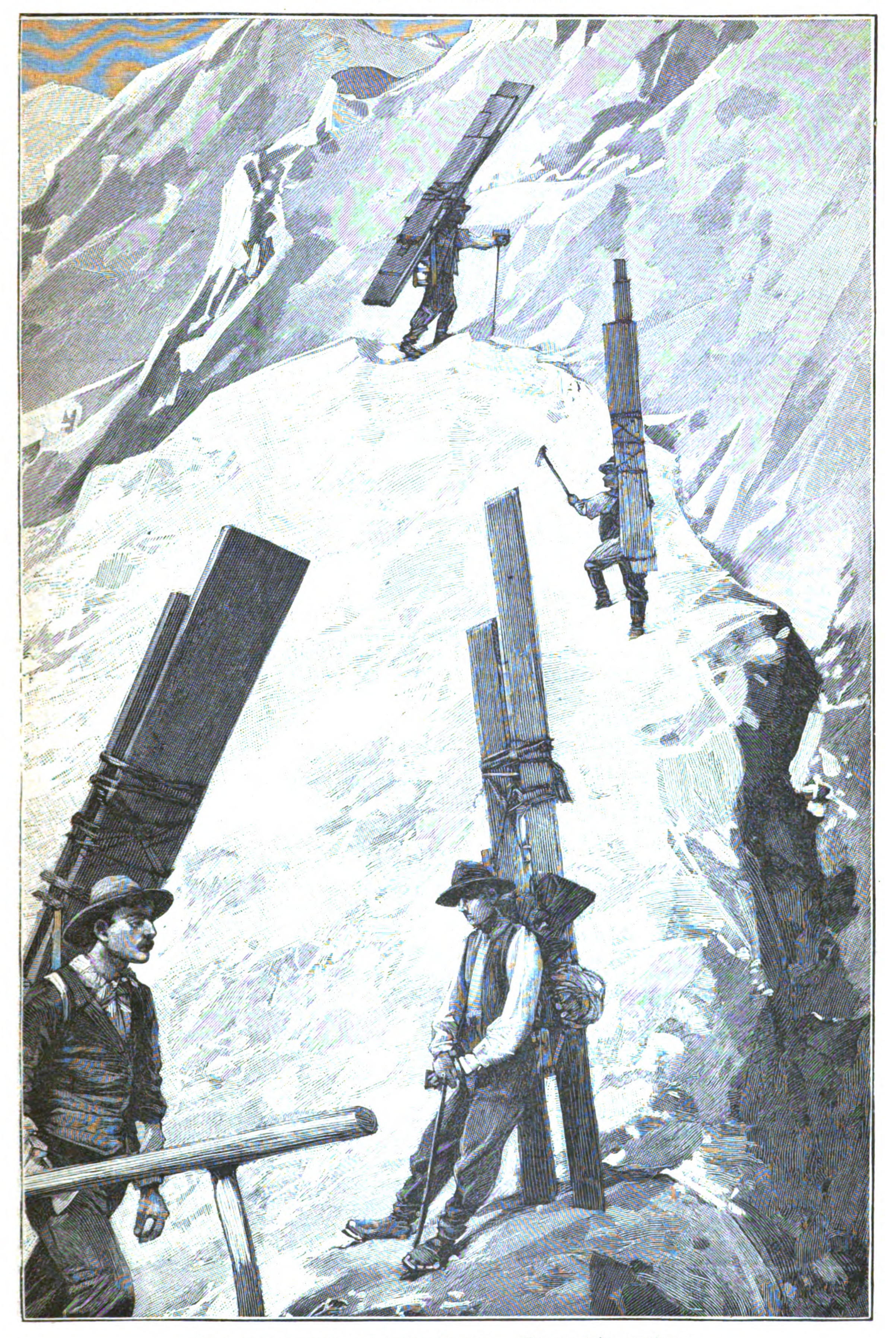
Un observatoire au mont Blanc. — L'ascension du mont Blanc.

aux tempêtes qui s'y déchaînent avec tant de violence. Qui sait si l'étude de ces terribles phénomènes dans les régions où ils se déroulent ne permettra pas un jour d'en découvrir les causes et de prévoir longtemps à l'avance les météores qui peuvent nous être nuisibles ou utiles!

La cime du mont Blanc, cette reine des montagnes de l'Europe, est peut-être la plus attirante. C'est aussi la plus connue dans le monde entier, la plus célèbre par ses catastrophes, et, détail curieux, c'est la seule pour laquelle l'autorité administrative ait songé à établir un registre officiel des ascensions depuis l'origine.

Lorsque, d'Interlaken, on aperçoit au loin la Jungfrau, s'estompant dans une vapeur bleue entre deux montagnes; lorsqu'on entrevoit un instant la Maladetta, de l'échancrure du port de Vénasque, on admire sincèrement et l'on passe à d'autres spectacles. Mais à Chamonix on est constamment en face du mont Blanc. Dès le matin, on le voit de sa fenêtre, étalant ses éclatantes blancheurs aux yeux du touriste émerveillé; la plupart des excursions n'ont d'autre but que de le montrer sous ses divers aspects. La superbe montagne se dresse majestueuse, visible du haut en bas, avec ses glaciers admirables. On est au pied même de la pente, on voit chaque jour partir des voyageurs qui tentent de la gravir, on les suit dans le télescope, sur les côtes et les arêtes de neige, dans les passages difficiles; on les voit enfin planter au sommet un drapeau victorieux, pendant que le canon de Chamonix annonce leur succès!

Aussi il n'est pas d'étranger séjournant un peu longuement dans la vallée qui ne finisse par être troublé par cette obsédante vision. Alpinistes venus pour grimper aux aiguilles, savants se reposant de leurs travaux, vicaires et curés de la vallée, garçons d'hôtels même, venus pour la saison, tous succom-



Un observatoire au mont Blanc. — Transport des matériaux.

bent peu à peu à la tentation, malgré les dépenses, malgré les dangers de l'ascension. Heureux ceux qui arrivent du premier coup, car les insuccès ne font qu'exaspérer le désir, et ceux qui ont subi un échec reviennent l'année suivante, et deux et trois fois s'il le faut!

Les expériences scientifiques ajoutant un attrait de plus à l'ascension, on ne s'étonnera pas du nombre de savants qui ont fait au mont Blanc des expériences remarquables : Bravais, Martins et Lepileur, Pitschner, M. Lortet, M. Violle, etc. Et la liste serait beaucoup plus longue, sans les difficultés extraordinaires que rencontrent les savants : climat sibérien, troubles physiologiques, prix élevé des transports, dangers des glaciers, difficulté d'opérer sans abri au milieu des neiges, tout concourt à empêcher les expériences scientifiques.

Quelle joie eût éprouvée de Saussure s'il avait pu avoir le moindre abri lui permettant de prolonger de quelques heures ses belles expériences! Mais un abri élevé n'était pas facile à construire, tant à cause de la dépense qu'en raison des préjugés des Chamoniards à ce sujet. C'est que le mont Blanc n'a pas seulement une vieille réputation de mangeur d'hommes, réputation solidement assise sur une trentaine de cadavres. Il est connu aussi pour sa malveillance envers tout ce qui n'est pas touriste de profession; quiconque essaie de le gravir sans avoir passé par le noviciat des petites cimes est frappé d'impuissance avant d'avoir atteint le sommet, et les guides eux-mêmes traitent avec respect la blanche montagne, n'étant jamais certains de ne pas subir un jour ou l'autre les effets de l'altitude.

Rien n'est plus difficile à déraciner que les préjugés. Ainsi, on prétendait qu'il était impossible d'obtenir de l'eau en faisant fondre la neige au mont Blanc, le feu ne chauffant plus là-haut; et pourtant il y a un siècle que de Saussure y a fait l'expérience de l'ébullition de l'eau. On niait la possibilité d'y travailler, même pour dresser une tente, et pourtant Tyndall y avait dressé la sienne. On prétendait enfin que le froid était si vif la nuit sur la cime qu'on serait inévitablement gelé. On oubliait que Jacques Balmat avait passé une nuit, terrible il est vrai, au Grand-Plateau, à 900 mètres de la cime, en plein air, et n'en était pas mort, et que Tyndall avait couché sous la tente au sommet même du mont Blanc; il est vrai que tous les membres de l'expédition avaient été malades, et qu'il avait fallu descendre en hâte dès le matin.

On pouvait prévoir d'après cela que celui qui voudrait tenter d'établir une station scientifique au mont Blanc se trouverait aux prises avec bien des difficultés. Mais difficulté n'est pas impossibilité, et une volonté opiniâtre finit par tout surmonter.

En 1886 j'avais entrepris une série d'expériences physiologiques pour étudier les conditions de la vie humaine sur les montagnes et jusqu'au sommet du mont Blanc. L'année suivante, je résolus de pousser plus à fond ces études, et j'y joignis un programme étendu d'observations météorologiques.

Au mois de juillet 1887, j'arrivai à Chamonix et j'établis trois stations d'instruments météorologiques enregistreurs à Chamonix, aux Grands-Mulets et au sommet du mont Blanc. Je pris ensuite des mesures pour accomplir mon projet de séjour à la cime du mont Blanc.

Je parvins, non sans peine, à donner à mes guides, Alphonse Payot et Michel Savioz, assez de confiance pour venir avec moi, et j'emmenai un compagnon, M. F.-M. Richard, qui voulut bien m'aider dans mes expériences. J'avais fait construire à Paris une petite tente de 2 mètres sur $1^{m},90$, en toile très solide et pourvue d'un plancher en toile goudronnée, le tout formant une seule pièce pour plus de solidité. La tente était suspendue par deux paires de bâtons croisés, auxquels s'attachait une corde liée à deux longs piquets enfoncés dans la neige. Quelques couvertures complétaient notre installation. La vie matérielle était représentée par un petit fourneau à pétrole, servant à faire fondre la neige, et par quelques casseroles, bouilloires et assiettes en tôle émaillée.

Nous passâmes ainsi trois jours et trois nuits à 4,810 mètres, dormant fort mal à cause de la dureté de la couche et de l'insuffisance des couvertures. Le jour, je faisais des expériences, qui étaient répétées simultanément à Chamonix, par mon cousin, Henri Vallot. Nous fûmes même assaillis par un orage, et nous eûmes la chance de voir notre tente résister à la tourmente. Le problème était résolu, on pouvait vivre au mont Blanc et y travailler.

Dès lors, je fus hanté par le projet d'y créer un refuge, si petit qu'il fût, permettant d'y séjourner sans danger pour faire des observations scientifiques.

Il fallait d'abord chercher un emplacement convenable. Le sommet du mont Blanc, il n'y fallait pas songer : c'est tout glace et neige, sans le moindre rocher. Je choisis le rocher des Bosses, de 400 mètres moins haut que la cime, mais dans une position excellente. Depuis longtemps déjà, les guides de Chamonix désiraient l'établissement d'un refuge sur ce rocher, mais ce projet n'avait jamais abouti, faute d'entente et aussi faute de fonds.

Je fis part aux guides de mon projet et un certain nombre d'entre eux s'engagèrent à porter gratuitement chacun une charge de matériaux.

Il restait à décider du mode de construction. La plupart des refuges de grande altitude sont adossés à un rocher. C'est un système vicieux, car la neige s'entasse entre le rocher et le mur, et, venant à fondre au soleil, l'eau entre dans le chalet par les moindres fissures et le rend inhabitable. De plus, cette eau se gelant la nuit, le refuge se remplit peu à peu de glace. Il était donc nécessaire d'établir la construction sur le point culminant d'un rocher isolé. De cette façon, l'eau et la glace ne sont plus à craindre, mais on est aux prises avec un autre ennemi tout aussi terrible, le vent, qui souffle avec une violence inouïe pendant les tempêtes dans ces lieux élevés. Il fallait donc que la construction fût d'une solidité exceptionnelle. D'un autre côté, il fallait qu'elle fût

aussi légère que possible, les transports étant très coûteux ; le problème était donc difficile à résoudre.

Je tournai la difficulté en employant le bois pour obtenir une construction légère à transporter et la pierre sèche, prise sur place, pour lui donner le poids nécessaire et l'empêcher d'être emportée.

(à suivre.) J. VALLOT.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

IV

377. — *D'où vient, au sommet de la mèche, le champignon connu sous le nom vulgaire de voleur?* — De l'accumulation du noir de fumée ou des particules charbonnées du coton, qui ne sont pas entièrement séparées de la mèche, mais s'accrochent légèrement à son sommet.

378. — *Pourquoi le champignon n'est-il pas consumé par la flamme?* — Parce que la longueur et l'épaisseur de la mèche diminuent tellement la chaleur de la flamme, qu'elle ne suffit plus pour consumer les particules charbonnées.

379. — *Pourquoi la chaleur de la mèche rougie par la flamme ne fait-elle pas couler une bougie?* — Parce que la cire ou la stéarine d'une bougie ne fond pas à une température aussi basse que le suif.

Le suif fond à 38° centigrades; la stéarine pure ne fond qu'à 62°; les cires ne fondent généralement qu'à 64°.

Stéarine. — La graisse animale contient deux principes : l'un solide, qui a été nommé *stéarine*, du grec στιαρ (suif); et l'autre, liquide, qui a reçu le nom d'*oléine*, acide oléique, du latin *oleum*, qui signifie *huile*.

380. — *Quand on souffle une chandelle, d'où vient la mauvaise odeur de la mèche fumante?* — Le suif chaud de la mèche dégage une *huile volatile*, qui a reçu le nom d'*acryle*, dont l'odeur est nauséabonde, et que l'on ne sentait pas lorsqu'elle était complètement brûlée.

L'*acryle* est la base hypothétique du produit de la distillation de la glycérine (le *principe doux des huiles*). L'acryle se compose de 6 volumes de carbone et de 3 volumes d'hydrogène (C^6H^3).

V

381. — *Comment peut-on produire la chaleur au moyen de l'action mécanique?* — 1° par la percussion ; 2° par le frottement; 3° par la condensation et la compression.

382. — *Que signifie le mot percussion?* — La percussion est l'action par laquelle un corps est frappé, comme lorsqu'un forgeron bat avec son marteau un morceau de fer sur une enclume.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 53 à 179, 181 à 185, 188, 193 à 196, 198, 199.

383. — *Pourquoi le fer devient-il chaud lorsqu'on le bat?* — Il a été dit que tout mouvement mécanique se transformait en chaleur. Le choc de l'outil sur le métal donne du calorique. La force vive des molécules du corps frappant et du corps frappé est diminuée, la différence entre l'état antérieur et l'état présent se traduit par un développement de chaleur sensible.

384. — *De quelle manière les forgerons allumaient-ils jadis leurs allumettes?* — Ils avaient coutume de mettre sur une enclume un clou de fer doux et de le battre vivement avec un marteau; la pointe alors devenait assez chaude pour embraser une allumette soufrée.

385. — *Pourquoi produit-on une étincelle en frappant un caillou avec un briquet?* — Parce que la percussion dégage assez de chaleur pour enflammer les petites particules de fer détachées du briquet par le choc de la pierre dure.

386. — *Pourquoi les chevaux font-ils quelquefois jaillir des étincelles avec leurs pieds?* — Parce que les fers des chevaux, frappant contre les pavés, font l'effet du briquet sur la pierre à feu.

387. — *Comment les sauvages produisent-ils du feu par le frottement de deux morceaux de bois?* — Ils affilent en pointe un morceau de bois sec, qu'ils



Fig. 62. — Sauvage allumant du feu par le frottement.

frottent rapidement, à plusieurs reprises, sur un autre morceau plat de bois dur; en peu de temps les parcelles de bois prennent feu.

Les meilleurs bois pour cette expérience sont le mûrier frotté contre le buis, ou le laurier contre le lierre.

(à suivre.) H. DE PARVILLE.

PHYSIQUE

—

PROJECTION OPTIQUE

D'OBJETS OPAQUES

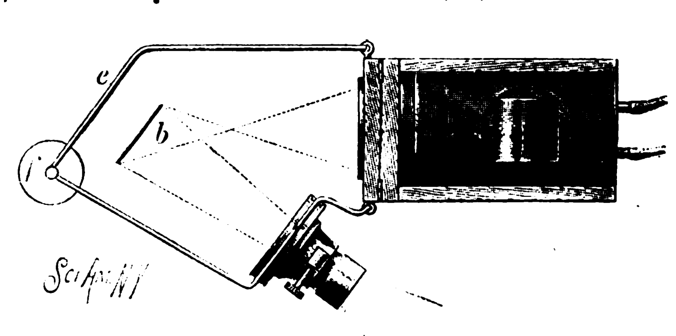
La projection d'objets opaques ou solides, à l'aide de la lanterne magique, offre un moyen de montrer sur un écran une grande variété d'objets très amplifiés et avec leurs couleurs naturelles. Le modèle de lanterne qui réussit le mieux est aussi le plus simple : un bon mégascope se compose d'une boîte en bois ordinaire, avec une bonne lentille devant et une lumière oxyhydrique en arrière.

On croit en général que la projection d'objets opaques est difficile, ce qui n'est pas; cependant il y a quelques remarques à faire. D'abord il faut avoir le

PROJECTION D'OBJETS OPAQUES.
La boîte du mégascope à moitié fermée.

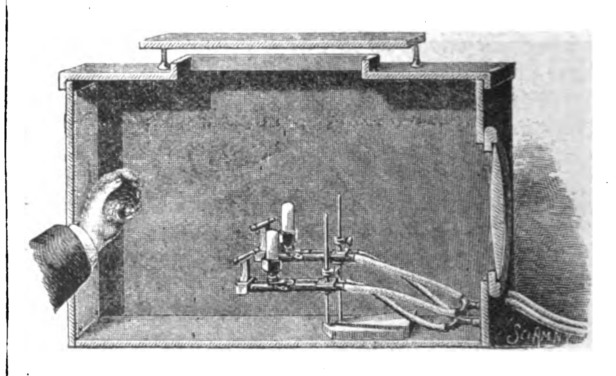
plus de lumière possible; ensuite on ne peut pas faire tout avec un seul et même appareil et enfin, pour obtenir un bon résultat, il faut pouvoir produire des ombres convenables à côté d'une vive lumière. Il est inutile d'essayer de la projection opaque avec une lumière inférieure à la lumière oxyhydrique avec cylindre de chaux; pour de grands objets et un écran un peu vaste, deux brûleurs sont nécessaires et l'emploi de trois donne de beaucoup meilleurs résultats.

La longueur de la boîte qui doit renfermer l'objet et les brûleurs est déterminée par la distance focale de l'objectif; ainsi la lentille ayant une distance focale de $0^m,72$, on donnera à la boîte $0^m,12$ de plus, soit $0^m,84$, afin de laisser la place pour mouvoir l'objet et mettre bien au point l'image sur l'écran. Quand on a deux brûleurs, on les arrange d'un côté du mégascope à des hauteurs un peu différentes et légèrement écartés l'un de l'autre, pour ménager des ombres douces. Lorsqu'on en a trois, le dernier est placé au côté opposé de la boîte; il augmente le volume de lumière et surtout modifie les ombres. Les brûleurs doivent être avancés aussi près de l'objet à éclairer que possible, sans pourtant entrer dans le champ de l'objectif.



PROJECTION D'OBJETS OPAQUES.
Dispositif appliqué à la lanterne magique.

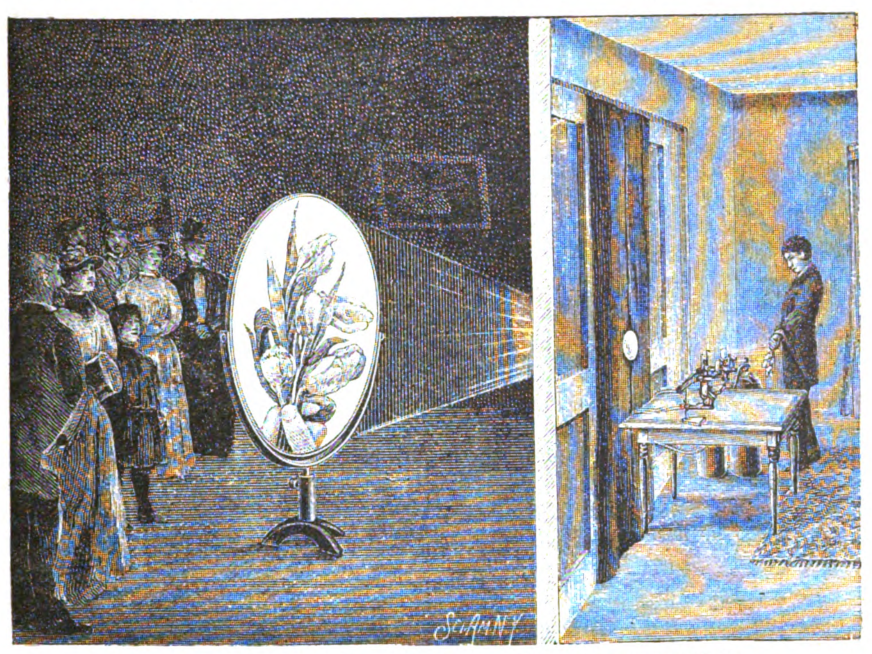
Notre boîte aura donc $0^m,85$ de longueur sur $0^m,55$ de largeur et autant de hauteur; elle peut être construite à charnières pour pouvoir se replier et prendre moins de place. Le dessus est percé d'une ouverture rectangulaire pour le tirage; on entoure cette ouverture d'un petit cadre et on la recouvre d'une planchette, supportée par quatre vis, de manière à laisser un très petit espace. L'un des petits côtés de la boîte est percé au centre d'un trou rond pour la lentille et



PROJECTION D'OBJETS OPAQUES
Disposition des brûleurs dans le mégascope.

au-dessous, dans un coin, d'un trou plus petit pour les tuyaux amenant le gaz. La lentille, sertie dans un cadre de bois, se suspend devant la grande ouverture au moyen d'un petit crochet. Le côté de la boîte opposé à la lentille est recouvert à l'intérieur d'un carton blanc qui sert de fond; l'un des côtés adjacents ne se continue pas jusqu'au bout, mais laisse

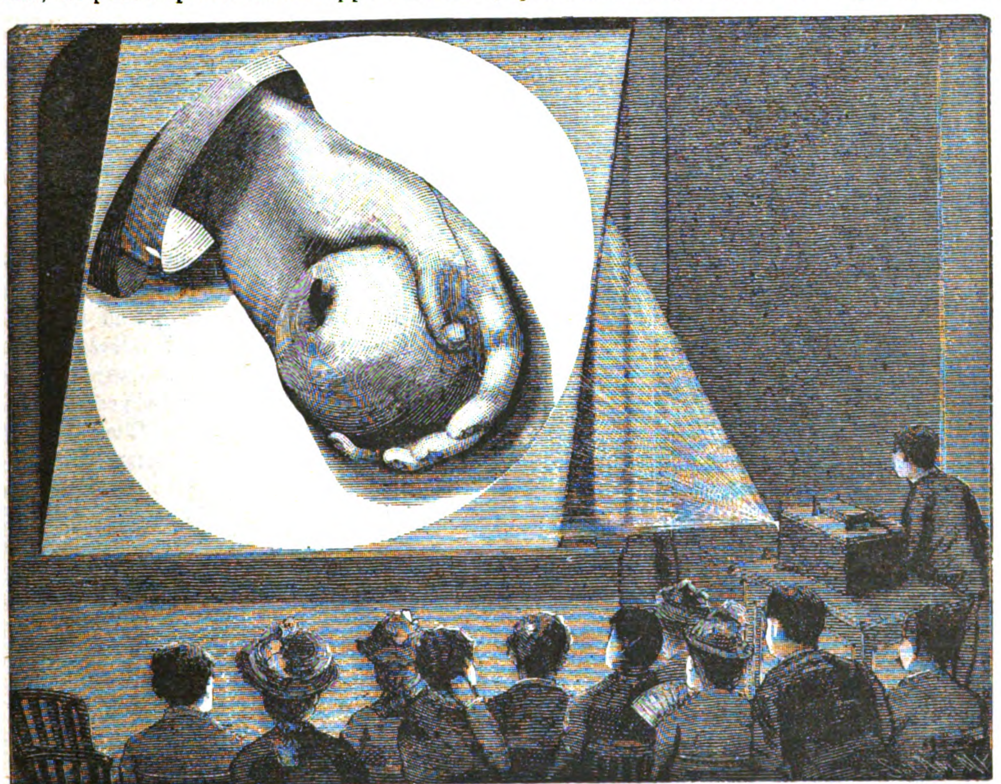
libre une porte que l'on recouvre de drap noir et par laquelle on tient en place les objets à éclairer. Une fois l'objet introduit dans la boîte, on l'avance ou le recule jusqu'à ce que l'image soit au point sur l'é-



PROJECTION D'OBJETS OPAQUES. — Le mégascope sans boîte.

cran; si on éprouve quelque difficulté à le tenir convenablement, on peut le placer sur un support mobile.

Des fruits de toute espèce, grappes de raisin, bouquets de fleurs, donnent de magnifiques images; des



PROJECTION D'OBJETS OPAQUES. — Image projetée sur l'écran.

coquilles, surtout quand elles sont polies, des plumes d'autruche ou autres, des vases de poterie ou des bronzes, des moules en plâtre, des bibelots divers, surtout les objets japonais, des sculptures, gravures,

peintures, photographies, etc., sont autant d'objets intéressants et qui ressortent très bien. De petites machines ou des parties de machines peuvent aussi être démontées avec grand avantage.

On peut arriver au même résultat sans boîte. Dans ce cas, l'appareil à éclairer est placé sur une table contre la paroi d'une pièce servant de chambre noire et la lentille est placée devant une ouverture percée dans cette paroi; l'écran qui se trouve dans la pièce à côté, où sont les spectateurs, est fait de papier transparent. Toute espèce de lentille peut être employée, mais cependant, celles vendues sous le nom de lentilles à cosmorama sont préférables.

Les objets peuvent être tenus devant un écran blanc ou coloré, on peut même ne pas employer de fond du tout; l'essentiel est qu'aucune trace de lumière ne passe dans la chambre où sont les spectateurs, sauf par la lentille.

Pour la projection des petits objets, comme les pierres précieuses, les bijoux, le mouvement d'une montre, etc., on adopte un arrangement particulier; l'objectif d'une lanterne magique est enlevé et fixé au-dessous à un certain angle avec l'axe optique. Le brûleur est poussé en avant, de façon que le cône de lumière divergente tombe sur l'objet placé devant. La lumière réfléchie par cet objet un peu incliné passe à travers l'objectif pour revenir sur l'écran. Un fil de fer, attaché à la lanterne et à un crochet fixé au mur, supporte une étoffe noire, épaisse, destinée à empêcher toute perte de lumière.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

III

SUITE (1)

Quand la souffrance se fut amoindrie, les deux femmes jetèrent un regard investigateur autour d'elles et l'arrêtèrent sur quelques tableaux pendus à la muraille...

— C'est vous, monsieur, qui faites toutes ces jolies peintures, me demanda-t-*elle*. J'inclinai la tête. Oh! je ne m'y trompais point... Devant ces toiles où j'avais mis toute mon inspiration, où j'avais reproduit fidèlement la nature en essayant d'en surprendre les côtés les plus poétiques, *elle* éprouvait ces sentiments élevés qui enlèvent toute banalité à l'admiration et révèlent les âmes nobles... Qu'ajouterai-je? Elles partirent... Puis, elles sont revenues pour me remercier... J'ai cherché à *la* revoir... Et quand je l'apercevais, il me semblait que la vie passait dans mes pinceaux et que mes couleurs s'harmonisaient, s'identifiaient avec je ne sais quoi d'inconnu qui me plongeait dans une extase dont je n'aurais jamais voulu sortir... Et petit à petit mon cœur s'en est allé vers *elle*... Mais je deviens sentimental comme une romance, et je dois bien vous amuser.

— Non, non, répondis-je en pressant la main du brave garçon, on ne rit point de l'alouette ni du rossignol lorsqu'ils disent leur chanson d'amour; on les écoute, au contraire, avec un religieux silence.

— J'ai appris que M. Champignol me repoussait, et je suis venu vers vous...

— J'ai vu M. Champignol ce matin même et l'ai catéchisé de mon mieux, mais je me suis heurté à une résistance, à un entêtement auxquels je ne m'attendais guère.

— D'où provient l'aversion qu'il me témoigne?

— Oh! grand naïf... Vous n'avez pas de grosses rentes et vous êtes peintre.

— Mais ma peinture est appréciée et je commence à gagner de l'argent... Je parie que M. Champignol s'imagine que je recherche une dot... Qu'il la garde sa dot... L'avenir est aux vaillants... Sans forfanterie, j'affirme que j'appartiens à ceux-ci...

— M. Champignol vous connaît-il?

— Il ne m'a jamais vu.

— Parfait... Êtes-vous décidé à tout tenter pour mériter Mlle Laure?

— Oui.

— Vous savez que M. Champignol est un fervent pêcheur à la ligne.

— On me l'a appris.

— Eh bien, il faut se servir de sa passion, ou mieux, de son *dada* pour le conquérir et le mettre dans vos intérêts

— Je ne comprends pas.

— Écoutez une petite histoire très véridique et tâchez d'en tirer profit.

— Je suis tout oreilles.

— M. de Salvandy, ministre de Louis-Philippe, était un pêcheur à la ligne déterminé. Il connaissait les meilleurs *endroits*, et quand ses fonctions lui laissaient quelques loisirs, il se livrait avec ardeur à son plaisir favori. Les chroniqueurs de l'époque prétendent qu'il était plus fier de la capture d'une bonne friture que de ses succès aux Chambres. Est-il plus difficile d'attraper les poissons que les hommes? Qui sait?... Un solliciteur souvent éconduit *étudia* son ministre et le surveilla attentivement. Il se convainquit que M. de Salvandy affectionnait une place, la *bonne place*... Presque tous les pêcheurs à la ligne sont superstitieux... et tous les matins, dès que l'aurore aux doigts de rose entr'ouvrit les portes de l'Orient, il en prit possession. Le premier jour, dépit du ministre; le second jour, dépit encore plus violent de l'Excellence; le troisième jour...

Un rire éclatant et sonore interrompit mes paroles.

— Je la connais, votre histoire, s'écria gaiement Julien Tafforel; pour se débarrasser de l'importun, ou plutôt, d'un concurrent redoutable, M. de Salvandy lui donna un emploi bien rétribué... et éloigné.

(1) Voir les nos 195 à 199.

— C'est bien cela. Quelle morale déduisez-vous de cette anecdote?

— Comment, il me faudrait pêcher à la ligne?... Marcher sur les brisées de M. Champignol?

— Parfaitement.

— Mais je l'indisposerai davantage contre moi, il me prendra en grippe, il se figurera que j'entends me moquer de lui et jamais il ne consentira à m'accepter pour gendre...

— Ta! Ta! essayez...

— Il m'est impossible de garder longtemps l'incognito, et lorsque M. Champignol saura qui je suis, il comprendra qu'on le joue et éprouvera un vif ressentiment contre moi.

— Ne comprenez-vous pas, grand enfant, que le peintre disparaîtra devant le pêcheur à la ligne... Cela n'arrivera pas en une journée... M. Champignol sera d'abord vexé et vous regardera d'un mauvais œil, car un concurrent est toujours gênant, mais il prendra meilleure opinion de votre personne. Pour bien des bourgeois, l'artiste est encore une sorte de phénomène qui n'a ni les mœurs, ni les goûts, ni les habitudes des autres mortels; tandis qu'un pêcheur à la ligne est la perle des hommes, le symbole vivant du calme et de la résignation, l'incarnation de l'ingénuité et de la candeur. Est-il possible de désirer un meilleur gendre?... Si vous manœuvrez bien, avant huit jours, M. Félix Grandin sera «coulé»; M. Champignol chantera vos louanges, déclarera que vous êtes le premier peintre de l'époque et que vous seul, vous m'entendez bien, êtes digne de prétendre à la main de sa fille.

— Vraiment, ce serait trop de bonheur.

— Essayez donc.

— Quand dois-je me mettre à l'œuvre?

— Demain.

— Eh bien, à demain.

Après une dernière étreinte, Julien me quitta.

Tout en revenant sur mes pas, je souriais de la singulière idée qui avait germé dans mon cerveau, et de la tablature que j'allais donner à Vincent Champignol. La colère, l'entêtement, la suffisance de ce dernier méritaient une leçon. Je trouvai mille bonnes raisons pour excuser l'espièglerie projetée, et le soir, lorsque j'eus occasion de voir Mlle Laure, je lui dis à voix basse :

— Je l'ai vu... *Il* est digne de vous.

— N'est-ce pas, répliqua Laure sans se troubler, que c'est un grand cœur et un caractère chevaleresque.

— Oui... Il veut vous mériter, et pour cela il va tenter...

— Pour Dieu, qu'il ne coure aucun risque à cause de moi...

— Rassurez-vous; ses jours sont à l'abri de tout danger.

— Vous me tranquillisez... Ne puis-je lui être utile?

— Plus tard.

— Quoi qu'il advienne, répétez-lui que je n'épouserai jamais M. Félix Grandin; que je suis la fille de mon père et que j'ai de la volonté.

— Voilà les griffes qui s'allongent, murmurai-je.

Nous nous séparâmes, elle songeant à quelque aventure romanesque où les exploits d'Amadis pâlissaient devant ceux de son « fiancé »; moi, pour dormir sans trouble et sans remords, malgré mes noirs desseins.

(à suivre.) A. BROWN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 septembre 1891

— *Optique des couleurs.* M. Chauveau lit une note sur la « fusion des sensations chromatiques perçues isolément par chacun des deux yeux ». Plusieurs savants ont soutenu que cette fusion ne pouvait se produire. M. Chauveau n'est pas de leur avis. Il fait la description d'un stéréoscope au moyen duquel il a pu vérifier le bien fondé de son opinion. La réalité du phénomène de la fusion le démontre très bien, sur des figures stéréoscopiques disposées *ad hoc*, par les expériences d'éclairage instantanée. Cet éclairage ne donne pas à la lutte des champs visuels le temps de s'engager. D'autre part, il ne permet au *sensorium* aucun discernement, aucune interprétation, aucun jugement; il ne se prête qu'à une sensation simple, instantanée, comme l'éclairage lui-même. Or, qu'il soit pratiqué avec l'étincelle électrique ou par tout autre procédé, cet éclairage fait voir nettement les couleurs résultantes, en même temps que le relief dans l'image combinée. Pour percevoir chacune des couleurs composantes, il faudrait que l'antagonisme des rayons visuels eût le temps de se produire. Du moment que cet antagonisme est écarté, la couleur résultante se montre dans tous les cas avec la plus grande netteté.

— *Physique solaire.* M. Fizeau fait une communication relative aux plus récentes études sur la constitution des protubérances solaires. M. Deslandres, M. Trouvelot et plusieurs autres astronomes ont pu établir que certaines de ces protubérances atteignent une élévation considérable. M. Fizeau fait remarquer que leurs découvertes conduisent à admettre, dans le développement et les mouvements des protubérances solaires, l'influence de l'aberration de la lumière, qui vient modifier le résultat direct des observations.

— *Navigation.* M. l'amiral Jurien de La Gravière, à l'occasion d'un ouvrage de M. l'amiral Serre sur la marine de guerre de l'antiquité et du moyen âge, présente quelques observations sur les galères. L'amiral Serre a essayé de reconstituer mathématiquement les galères anciennes que la tradition nous représente avec plusieurs rangs de rames superposés; il n'a pu y réussir. M. l'amiral Jurien de La Gravière en conclut que les rangs superposés sont une légende. M. l'amiral Pâris appuie cette conclusion; suivant lui, un appareil de navigation établi de la sorte n'aurait jamais pu fonctionner.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

UNE INVASION D'AIGLES. — Un fait bien extraordinaire vient de se passer à Belgorod (gouvernement de Koursk).

Plus de cinq cents aigles se sont abattus ces jours-ci sur une forêt tout près de la ville. Ils ont tué et mangé dix chevaux et plus de quarante moutons.

Les habitants de Belgorod, effrayés, se sont enfermés dans leurs maisons jusqu'à ce que les aigles eussent quitté le pays. Plusieurs moujiks ont été attaqués par ces oiseaux et tous plus ou moins grièvement blessés.

On croit que ce sont des aigles qui viennent d'Égypte et qui passent régulièrement la saison d'été en Sibérie. Quand les aigles ont passé au-dessus de la ville, leur nombre était si grand qu'on eût dit un nuage et que le soleil en était obscurci.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

—

ÉLISÉE RECLUS

M. Élisée Reclus est le deuxième fils d'un pasteur protestant qui eut douze enfants; ses frères, Élie, Onésime, Ebenhezer et Paul, sont, comme lui, des esprits supérieurs, qui, chacun de leur côté, se sont acquis, par leurs œuvres ou par leurs travaux, la notoriété littéraire ou scientifique.



RECLUS (JEAN-JACQUES-ÉLISÉE)
Géographe,
né à Sainte-Foy-la-Grande (Gironde), le 15 mars 1830.

Après avoir étudié à la faculté protestante de Montauban, M. Élisée Reclus alla suivre les cours de l'Université de Berlin. Exilé de France en décembre 1851, il parcourut successivement l'Angleterre, l'Irlande, les États-Unis, l'Amérique Centrale et la Nouvelle-Grenade. De retour à Paris en 1857, il publia dans la *Revue des Deux-Mondes* et dans le *Tour du Monde* des articles très remarquables sur les pays qu'il avait visités. Le travail qui parut à cette époque dans la *Revue* sur la guerre de sécession américaine valut à son auteur l'offre, faite par le ministre des États-Unis à Paris, d'une importante somme d'argent, que le gouvernement de Washington désirait décerner au savant français à titre de récompense et en témoignage de gratitude; cette somme, M. Reclus la refusa, bien qu'il fût dans une situation voisine de la gêne.

Jusqu'en 1870, l'éminent géographe collabora aux *Guides Joanne*, et, par l'exactitude des renseignements, la précision des détails, la science des faits historiques, la couleur et le charme du style, il sut faire de ces ouvrages, ordinairement arides, des livres d'une lecture aussi attrayante qu'instructive.

Outre cette collaboration, M. Reclus s'occupa de travaux plus importants; il écrivit, en particulier, *La Terre, description des phénomènes de la vie du globe* (2 vol. gr. in-8°, 1867-68), qui, traduite en plusieurs langues, eut autant de succès à l'étranger qu'en France.

Pendant le siège de Paris, M. Élisée Reclus entra dans la compagnie d'aérostiers dirigée par Nadar et servit comme simple soldat dans les bataillons de marche de la garde nationale.

Le 18 mars 1871, il publia, dans le *Cri du peuple*, un manifeste hostile au gouvernement, et il prit rang parmi les fédérés. Envoyé en reconnaissance sur le plateau de Châtillon, dans la matinée du 5 avril 1871, il fut enveloppé avec quelques autres gardes nationaux et emmené prisonnier à Versailles.

Après sept mois de détention préventive à Brest, où il donna des leçons de mathématiques à ses codétenus, il passa, le 16 novembre, devant le septième conseil de guerre à Saint-Germain et fut condamné à la déportation simple; mais les savants de tous les pays demandèrent au chef du pouvoir exécutif de ne point priver la science d'un de ses représentants les plus actifs, et, le 4 janvier 1872, M. Thiers, cédant à leurs instances, commua la peine en celle du bannissement.

M. Reclus alla alors habiter l'Italie; il refusa de rentrer en France avant l'amnistie complète des condamnés de la Commune.

On le voit, l'éminent géographe français se double d'un radical désintéressé et convaincu. C'est, dans les relations sociales, l'homme le plus doux et le plus aimable que l'on puisse imaginer; c'est, en politique, un « rouge » à qui les concessions sont inconnues. Mon petit doigt m'a récemment raconté qu'il soutenait de ses deniers un journal anarchiste parisien.

Il faut citer, parmi les principales publications de M. Reclus : *Guide à Londres* (1 vol. in-18, 1860), *Les villes d'hiver de la Méditerranée et les Alpes-Maritimes* (1 vol. in-18, 1864), — ces deux volumes font partie de la collection Joanne —, *Voyage à la Sierra-Nevada de Sainte-Marthe* (1 vol. in-18, 1861), *Histoire d'un ruisseau* (1 vol. in-18, 1862), *Introduction au Dictionnaire des Communes de France*, *La Terre;* enfin et surtout, la *Nouvelle Géographie universelle*, œuvre admirable dont seize volumes ont déjà paru.

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.



BIOGRAPHIE

—

L'AMIRAL GERVAIS

Lorsqu'on apprit, il y a quelques mois, que l'amiral Gervais était désigné pour commander l'escadre qui devait aller visiter les ports maritimes du Nord, beaucoup de gens se demandèrent quel était cet amiral, appelé à un si grand honneur, et cependant si peu connu du grand public. C'est que l'amiral Gervais, comme tous nos grands marins, est en même temps qu'un homme d'action un homme d'étude. Bien qu'il vive souvent à Paris, où il conserve un pied-à-terre, personne, sauf les marins et un petit nombre d'amis, ne le rencontre. Il va en effet fort peu dans le monde, absorbé tout entier par ses études, très simple d'ailleurs et ennemi de toute réclame.



L'AMIRAL GERVAIS.

Un détail bien caractéristique de sa modestie est le suivant : pendant un long mois, tous les journaux ont parlé de lui, les journaux illustrés ont donné à qui mieux mieux des dessins représentant les différentes revues passées par notre escadre dans les pays étrangers qu'elle visitait, et pendant tout ce temps nous ne voyions apparaître qu'une silhouette de l'amiral rapidement croquée au passage par le dessinateur; mais de portrait, gravé d'après une photographie, il n'en existait point. C'est qu'en effet, l'amiral Gervais avait absolument refusé de se faire photographier, chose rare en un temps où de tous côtés les objectifs sont braqués sur les personnages en vue. Les sollicitations ont enfin vaincu ses répugnances à cet égard, et nous donnons aujourd'hui son portrait gravé d'après la première et unique photographie qui ait été prise de lui.

L'amiral Gervais est un homme de cinquante-quatre ans mais il en paraît à peine quarante-cinq; grand, bien pris dans sa taille, il est d'une infatigable activité. Ses états de service sont fort beaux. Entré au service en 1852, il était enseigne en 1858, lieutenant en 1862, capitaine de vaisseau en 1879 et contre-amiral en 1887. Il est le septième comme ancienneté parmi nos officiers généraux de son grade, en même temps que l'un des plus jeunes.

C'est, de l'aveu de tous, un de nos plus éminents officiers généraux; travailleur opiniâtre, modeste, avant tout ennemi du faste et de la réclame, on pouvait craindre qu'il ne s'effaçât un peu trop dans des solennités auxquelles il fallait surtout un homme de représentation. Il n'en a rien été; au contraire, partout où il s'est montré, l'amiral Gervais a plu, tant par son grand air que par sa courtoisie et sa noblesse de manières. Il a été *personna gratissima*, pour employer une expression de chancellerie, et, certainement, aucun diplomate « de carrière » n'aurait fait mieux que lui et ne se serait comporté avec plus de tact au milieu de toutes les complications de l'étiquette internationale.

Les Anglais, gens pourtant froids et peu enthou-

siastes, ont rendu eux-mêmes hommage à ses mérites. D'ailleurs, avant même les réceptions officielles, la belle prestance de l'amiral lui avait gagné déjà toutes les sympathies dans un pays où l'on fait grand cas du physique et de l'apparence extérieure des personnages en vue. « On dirait un amiral anglais », est le mot que beaucoup de gens se répétaient, et ce n'était pas un mince éloge venant de personnes convaincues de l'immense supériorité de leur marine nationale.

D. B.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE [1]

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

VI. — LE VIRAGE.

La dilution du bain de virage. — Quel est le meilleur virage? — La façon de virer reste la même quel que soit le virage employé. — L'immersion des épreuves dans le virage. — Des différentes colorations que celles-ci prennent dans le bain. — A quel moment doit-on arrêter l'action du virage? — La température des bains de virage.

Dans les quelques formules de virages que je viens de vous donner, vous avez pu remarquer que ces formules sont généralement établies de façon à obtenir 2 litres de virage avec 1 gramme de chlorure d'or. Cette proportion constitue une bonne moyenne. Cependant la quantité d'eau distillée peut être diminuée de moitié en hiver, ou doublée en été. La dilution du bain de virage présente le même effet que la dilution du bain de développement. Elle retarde l'action du virage mais ne la modifie pas. C'est-à-dire qu'avec un bain de virage très dilué on peut obtenir le même résultat qu'avec un bain concentré. Il n'existe entre eux qu'une question de temps.

Toutefois, il faut bien l'avouer, dans le cas qui nous occupe, le temps a bien son importance; l'on court à des insuccès presque certains si l'on vire trop vite ou si l'on vire trop lentement. Aussi vaut-il mieux se tenir entre les deux extrêmes.

Un bain trop fort, comme un bain trop faible, amène des inégalités de ton ou l'affaiblissement d'une image déjà trop faible à l'impression. De plus, dans un bain fort, les épreuves virent avec une telle rapidité, qu'il devient presque impossible d'arrêter à temps l'action du virage, et l'on reste tout étonné, devant l'épreuve achevée, en constatant qu'elle possède un ton autre que celui désiré.

De tous les virages énumérés ci-dessus, lequel faut-il choisir?

La réponse à cette question est fort complexe.

De même que tel ou tel développement s'applique mieux à des plaques de telle ou telle marque; de même tel ou tel virage donne de meilleurs résultats avec tel ou tel papier. Ce qui s'impose pour pouvoir disputer avec fruit de l'excellence d'un révélateur, s'impose également pour disputer de l'excellence d'un virage.

En un mot, il faudrait raisonner sur un même papier sensibilisé.

La chose se montre beaucoup plus difficile que dans le cas du développement, attendu que les papiers sensibilisés, vendus dans le commerce, proviennent un peu de partout et ne portent pas une étiquette indiquant leur provenance ou garantissant la régularité de leur fabrication. Si vous préparez votre papier vous-même, il vous sera plus facile de déterminer la formule du virage qui vous donne les meilleurs résultats. Mais cette façon de procéder n'est pas commune, et quatre-vingt-dix-neuf photographes sur cent, surtout lorsqu'il s'agit d'amateurs, achètent leur papier tout sensibilisé.

L'important, dans ce cas, est de s'adresser à une bonne maison et de s'approvisionner toujours chez elle. De cette façon, on a la plus grande chance possible d'acquérir du papier fabriqué par le même ouvrier.

Quoi qu'il en soit, préparé par vous ou acheté, je crois pouvoir affirmer que le virage qui se comportera le mieux est celui à la craie. On peut l'employer exclusivement avec une quasi-certitude d'obtenir toujours de bons résultats. Néanmoins si, pour des paysages principalement, vous aimez les tons pourprés très intenses, très riches, très chauds, le virage à l'acétotungstate de soude vous permettra de réaliser commodément votre goût. Et cela à peu près avec n'importe quel papier.

Que vous employiez ce virage-ci ou ce virage-là; que vous employiez tout autre virage, la façon de virer reste la même.

Les épreuves, dûment lavées, comme je l'ai dit précédemment, sont mises une à une dans le bain, assez promptement pour que l'image soit immédiatement couverte; assez soigneusement pour éviter à la surface de l'image la formation de bulles d'air qui empêcheraient l'action du virage. Une fois immergées dans le bain, remuez-les constamment, pour des raisons analogues à celles qui nous ont servi à déterminer le balancement du bain de développement, lors de l'obtention des négatives.

Il va de soi que si vous immergez une grande quantité d'épreuves à la fois il peut y avoir adhérence entre elles, et par conséquent, une inégalité dans l'action du virage, inégalité qui vous produira des taches irréparables.

Pour ma part, je ne vire jamais que deux épreuves en même temps. C'est beaucoup plus long, mais beaucoup plus sûr. L'une de ces épreuves a la face, c'est-à-dire son image, en dessus; l'autre, la face en dessous. Si vous vous contentez de les laisser dans cette même position pendant la durée de l'opération, vous ne tarderez pas à remarquer que l'épreuve, face en dessous, vire beaucoup plus vite que l'épreuve face en dessus. Donc, pour que vos deux épreuves obtien-

(1) Voir les nos 157 à 200.

nent en même temps le ton désiré, vous devrez constamment les substituer l'une à l'autre, à moins qu'elles ne soient inégalement imprimées.

Cette remarque, si minime d'apparence, a son importance. J'ai dit, en effet, au début de ce chapitre, en parlant de la dilution du bain, qu'un virage trop fort amène un affaiblissement de l'image. Si donc ce virage est à point pour des épreuves imprimées à une certaine force, il sera trop fort pour des épreuves plus faiblement imprimées. Nous devons donc pour celles-ci prendre un bain plus dilué afin de ralentir son action. Or, puisque nous savons que cette action s'effectue plus lentement sur une épreuve dont la face se présente en l'air sur la solution, nous pourrons nous servir du même bain pour toutes nos épreuves, en ayant soin de tenir toujours, face en l'air, celles qui sont faiblement impressionnées.

Au virage, les épreuves perdront peu à peu le ton rougeâtre de terre de Sienne brûlée qu'elles présentaient à leur sortie du lavage. Ce ton brunira de plus en plus pour passer à cette tonalité brunâtre qui rappelle assez celle du chocolat.

En laissant l'action du bain se produire, la teinte chocolat fait place à une teinte pourprée qui, en se bleuissant, tourne vers le brun.

Laissez-vous encore l'épreuve dans le virage? Le ton bleu continuera à venir intensifier le brun jusqu'à le faire passer au noir profond dans les grandes ombres, en jetant sur les demi-teintes un reflet bleuâtre.

Ce ton, provenant d'un virage à fond, s'obtiendra avec toutes les formules que je vous ai indiquées.

Cette succession de colorations diverses, par laquelle passe l'image, vous montre, à première vue, que si le virage est arrêté à l'une ou à l'autre des périodes de cette succession vous obtiendrez une épreuve de tel ou tel ton. La grande affaire est de savoir à quel moment de la coloration il faut arrêter l'action du virage. Est-ce au début de la coloration? Est-ce dans son milieu? Est-ce à sa fin?

La pratique vous l'enseignera vite.

Du reste, il existe un point de repère aussi commode que sûr.

Il consiste à regarder l'état des hautes lumières et des demi-teintes. Lorsque vous toucherez au ton que vous désirez général pour votre épreuve, retirez celle-ci du bain, sans vous préoccuper de l'état des ombres et plongez-la dans une cuvette d'eau. Comme cette épreuve est fortement imprégnée de virage, elle continuera de virer dans l'eau, lentement, pendant que vous terminerez le virage des épreuves qui vous restent. Les ombres, en un mot, se feront d'elles-mêmes.

La grosse affaire, ne l'oubliez pas, est de bien juger de la valeur des demi-teintes. Ce jugement doit être porté en regardant, par réflexion, l'épreuve dans la cuvette. Non pas au grand jour, mais dans une lumière très sobre, quoique blanche, lumière sous laquelle, d'ailleurs, tout bon virage doit s'effectuer.

En principe, vous ne devez jamais examiner une épreuve en la tenant à la main. Cette manière de faire vous conduirait à des erreurs certaines, dans la croyance où elle vous mettrait que vos épreuves ne sont pas suffisamment virées.

Lorsque vous employez un bain, il faut que vos doigts, trempés dans ce bain, n'éprouvent ni une sensation de chaleur, ni une sensation de froid, c'est-à-dire, pour me servir d'une expression commune, qu'il soit à la température de la chambre.

Cette question de température est en effet d'une haute importance. Un bain chaud vire trop vite et affaiblit l'image; un bain froid vire trop lentement et jaunit le papier tout en communiquant à l'image des tons forcés et irréguliers. Un bain de virage, au contraire, qui sera à sa vraie température vous donnera toujours d'excellents résultats, en même temps que des épreuves brillantes.

Il ne faut pas se le dissimuler, l'opération du virage est fort délicate; mais, au demeurant, fort intéressante. N'est-ce pas d'elle que dépend l'harmonie de l'épreuve finale? N'est-ce pas avec elle que l'artiste doit compter pour tirer de son cliché le plus beau parti possible? N'est-ce pas le ton qu'elle donnera à l'image imprimée qui rendra l'effet de matin, de soir ou de plein midi que l'artiste a voulu reproduire?

Tirez et virez vos épreuves vous-même; faites tirer et virer les mêmes sujets par un tiers, cette petite expérience vous prouvera de prime coup, par la différence d'effets obtenus, que l'artiste ne doit jamais confier qu'à lui-même le soin de faire ces opérations, dont l'abandon le prive, en outre, de cette jouissance intime qui se dégage de toute œuvre artistique menée à bonne fin.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

MÉTÉOROLOGIE

UN OBSERVATOIRE AU MONT BLANC

SUITE ET FIN (1)

Voici en quoi consiste le système employé : le chalet repose sur un double cours de poutres qui dépassent les parois de 1 mètre; aux extrémités de ces poutres sont boulonnés des arcs-boutants qui viennent s'appuyer aux poteaux du chalet et lui donnent une grand solidité. Un mur épais en pierres sèches, établi sur ces poutres débordantes et suivant la pente des arcs-boutants, maintient le chalet de tout son poids et, toutes les pièces étant assemblées par des équerres en fer boulonnées, il est impossible de déplacer une pièce quelconque sans tout soulever. Le vent est donc impuissant à emporter une telle construction.

Mon cousin Henri Vallot voulut bien, par amitié pour moi, se charger d'étudier les dispositions intérieures, les assemblages et la résistance de toutes

(1) Voir le n° 200.



les pièces. Son plan terminé, j'en confiai l'exécution à trois de mes guides de Chamonix, Frédéric Payot, Alphonse Payot et Jules Bossoney, qui l'exécutèrent avec le plus grand soin. La construction, une fois terminée, fut enduite de vernis ignifuge, et le toit et toutes les parois extérieures furent entièrement recouverts de feutre bitumé, afin d'assurer l'imperméabilité à l'eau et d'empêcher le vent d'entrer par les fissures.

La foudre est un des météores le plus à craindre sur ces hauteurs où se forment les orages. Les paratonnerres n'ont une action bien certaine que lorsqu'ils plongent dans l'eau. A certains endroits, comme au puy de Dôme, la terre humide a été jugée suffisante, mais au rocher des Bosses il n'y a ni eau ni terre, et la glace est très mauvaise conductrice de l'électricité. Le seul moyen est de la faire écouler le plus vite possible, en multipliant les pointes et les contacts avec le sol.

L'observatoire fut donc muni de quatre paratonnerres Buchin, à pointes multiples, fixés aux angles de la cabane et communiquant par autant de conducteurs avec le sol. Ils sont aussi reliés entre eux et avec les anémomètres, qui portent en outre à leur sommet deux paratonnerres de petit modèle. 100 mètres de fil conducteur, en fer galvanisé de 5 millimètres, traînent sur le rocher et dans la neige autour du chalet.



Un observatoire au mont Blanc. — Construction de la charpente.

Le chalet était divisé en deux chambres, servant l'une de refuge, l'autre d'observatoire. Préoccupé de loger autant de monde que possible dans un si petit espace, j'imaginai un système de tables pliantes, se relevant le jour pour faire de la place, et s'abaissant la nuit pour donner un second rang de lits au-dessus du premier. Je fis mettre partout doubles vitres et doubles portes, dans le but d'éviter le froid.

Renonçant à la simple table inclinée qui sert ordinairement de lit de camp dans les refuges, je cherchai un système de lits assez souples pour permettre aux touristes de dormir plus commodément. Je m'arrêtai aux brancards d'ambulance, qui, bien qu'un peu étroits, forment des couchettes assez moelleuses. Je fis faire quinze de ces lits de camp, j'y ajoutai autant d'oreillers de plume, et trente couvertures militaires, grand modèle.

Le chauffage était une des plus grosses difficultés. Lorsqu'il ne s'agit que d'un simple refuge, il suffit de se couvrir de couvertures pour s'échauffer rapidement ; mais, dans un observatoire, il faut que la température soit assez élevée pour pouvoir travailler sans se surcharger de vêtements. De plus, comme à cette altitude la neige ne fond presque jamais au soleil, il ne faut compter que sur la neige fondue sur un fourneau pour se procurer de l'eau, du thé, du café ou du bouillon. La question des poêles et des fourneaux était difficile à résoudre.

Le bois et le charbon sont des matériaux lourds et incommodes à porter. Il faut bien avouer aussi que dans un refuge abandonné, comme celui-ci, il arrive un jour ou l'autre des voyageurs sans provisions qui, sous prétexte de force majeure, font passer dans le poêle le mobilier, puis les portes ou les planches des parois, et le refuge ouvert à tous les vents est bientôt démoli. Quant aux voyageurs, ils se gardent bien de conter leur équipée, et on n'en entend plus parler.

Pour éviter ces causes de destruction j'exclus l'emploi d'appareils à bois et je choisis deux poêles et quatre fourneaux à pétrole, avec les marmites nécessaires pour la production de l'eau. Une batterie de cuisine en tôle émaillée compléta l'installation avec des assiettes d'agatine, des verres trempés et des couverts en métal blanc.

J'y ajoutai plusieurs petites tables, des pliants et des fauteuils pliants, des outils pour les réparations, des pics et des pelles pour enlever la neige des alentours et deux petites échelles.

On est tenté de croire que le principal obstacle à la construction d'un chalet à 4,400 mètres est la lutte contre les éléments ; il n'en est rien cependant, et j'ai pu voir bientôt que la plus grande difficulté est dans le maniement des hommes. On ne trouve qu'avec peine des gens qui consentent à faire des transports à pareille hauteur, et les plus forts se fatiguent rapidement et cessent le travail au bout de quelques jours ; pour travailler en haut, c'est encore pire. Aussi les transports, contrariés par le temps, traînèrent en longueur.

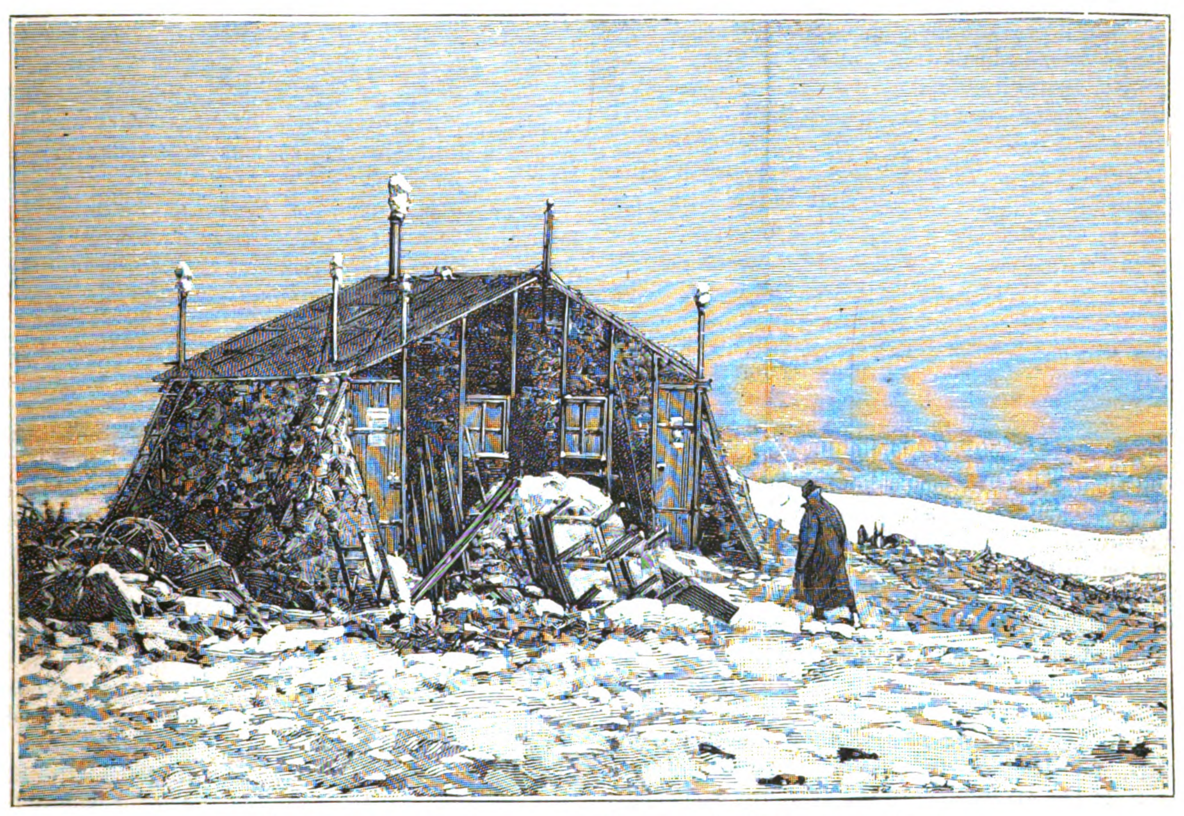
Le chalet avait été démonté, toutes les pièces numérotées et les morceaux disposés en charges de

15 kilogr. Le matériel et les instruments furent emballés en paquets du même poids, et tout fut porté à dos de mulet jusqu'au chalet de Pierre-Pointue, à 2,000 mètres d'altitude. De là les charges furent transportées à dos d'homme jusqu'aux rochers des Bosses, où les matériaux furent empilés et chargés de pierres, pour les empêcher autant que possible d'être emportés par les ouragans.

Le 24 juillet, nous nous mettions en marche pour les Grands-Mulets, et le 25 au matin nous étions aux Bosses. Nous trouvâmes les pièces de bois et les caisses apportées auparavant à demi ensevelies dans la neige, mais au complet fort heureusement. Tous les paquets délicats étaient encore aux Grands-Mulets et devaient nous être apportés peu à peu.

Je fis dresser les tentes qui devaient nous abriter, puis les ouvriers se mirent au travail, pendant que mes guides préparaient à manger, montaient les lits de camp, distribuaient des couvertures et rangeaient dans les tentes les paquets, les instruments et les vivres.

Notre premier séjour aux Bosses fut de cinq jours.



UN OBSERVATOIRE AU MONT BLANC. — Installation du chalet.

Les ouvriers travaillaient à force, les mains enveloppées dans leurs gros gants de laine, la tête couverte d'un passe-montagne, et les yeux préservés par des lunettes à glacier. Notre nourriture consistait en café, thé, grogs, bouillon et purées faites avec des concentrés. Les aliments solides étaient moins appréciés et consistaient en veau, jambon et fromage. On mangeait plusieurs fois par jour, l'estomac se refusant à prendre une grande quantité de nourriture.

Le froid se fit vivement sentir les deux premières nuits sous la tente, où la température était de 9° au-dessous de zéro. Les deux nuits suivantes, la construction était assez avancée pour que nous pussions coucher dans le chalet, où la température était relativement agréable.

Cependant les ouvriers se fatiguaient rapidement à une telle altitude. Le troisième jour, l'un d'eux, pris du mal de montagne, était obligé de redescendre à Chamonix; le lendemain, un autre suivait son exemple, et le cinquième jour un autre était dans le même état. Fort heureusement, le chalet était déjà clos. Il ne restait plus qu'à faire le mur en pierres sèches et à terminer les aménagements intérieurs. Ma petite troupe s'égrenant peu à peu, et d'ailleurs le vent menaçant de rendre le travail impossible, nous décidâmes d'interrompre les travaux. Les ouvriers partirent dès le matin. Quant à moi laissant à mes guides le soin de tout ranger, je montai seul au sommet du mont Blanc, puis, les prenant au passage, je descendis avec eux à Chamonix.

Deux jours après nous remontions, accompagnés de Mme Vallot et de M. Rotch, directeur de l'observatoire de Blue-Hill (Etats-Unis), qui désirait voir mon installation météorologique et faire des expériences actinométriques et cyanométriques. Nous

restâmes trois jours à l'observatoire, pendant que les ouvriers construisaient les murs en pierres sèches. Le 2 août, Mme Vallot désirant revoir le sommet du mont Blanc, où elle était déjà montée en 1887, nous montâmes à la cime : c'était la onzième fois que je faisais l'ascension du mont Blanc. Nous y fûmes assaillis par une tempête électrique qui nous mit quelque peu en danger. Nous restâmes à l'observatoire jusqu'au lendemain pour faire des observations sur la tempête.

Notre arrivée à Chamonix fut un véritable triomphe. La municipalité avait organisé une manifestation en notre honneur et nous rentrâmes musique en tête, au bruit du canon et des vivats de la foule, souvenirs inoubliables qui dédommagent amplement des fatigues et des peines d'une telle expédition !

Le refuge a été utilisé par les voyageurs à peine terminé, et les touristes s'y sont succédé pendant toute la saison ; aussi malgré les mauvais temps presque continuels, il n'y a pas d'année où les ascensions au mont Blanc aient été aussi nombreuses.

La construction est d'une grande solidité ; elle a subi victorieusement l'épreuve de l'hiver et a résisté aux plus fortes tempêtes. Je me suis trouvé à l'observatoire pendant quatre jours, au moment où un terrible cyclone a causé de grands désastres dans le Jura. La tourmente fut d'une violence inouïe au mont Blanc ; la tente sous laquelle j'avais séjourné pendant la construction fut emportée 500 mètres plus bas au Grand-Plateau, montrant le chemin que j'aurais suivi si la tempête fût survenue pendant que je l'habitais.

Enhardi par le succès, je viens d'agrandir ce petit observatoire, afin de le rendre plus commode pour les touristes et savants qui voudront y séjourner. Il contient à présent six pièces, deux pour les voyageurs, salle des touristes et salle des guides, et quatre pour les savants, cuisine, chambre à coucher, laboratoire et salle de photographie et de spectroscopie. Ainsi complété, l'observatoire est ouvert à tous les savants qui en feront la demande. Le service des instruments météorologiques va être établi cet été et continué, si c'est possible, pendant toute l'année.

De Saussure, en descendant du mont Blanc, disait que les expériences qu'il n'avait pas pu faire au mont Blanc n'y seraient vraisemblablement jamais entreprises. Le monde a un siècle de plus, et aujourd'hui nous sommes portés à prédire les choses difficiles plutôt qu'à les nier. Je ne me flatte donc pas d'avoir fait une œuvre définitive. Je crois, au contraire, que plus tard nous verrons au mont Blanc une grande et solide construction, auprès de laquelle mon petit chalet n'aura plus que le mérite d'avoir été le premier. Je me féliciterai alors d'avoir pu triompher des préjugés et d'avoir ainsi ouvert à la science météorologique une voie nouvelle, qui promet d'être féconde en résultats intéressants.

J. VALLOT.

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

388. — *Pourquoi les roues prennent-elles feu si elles ne sont pas graissées, si leur essieu est trop serré dans la boîte, si leur mouvement de rotation est trop rapide?* — Parce que, dans ces conditions, l'essieu frotte considérablement contre les parois de la boîte, et que ce frottement dégage une grande quantité de chaleur.

389. — *A quoi sert la graisse dont on entoure tous les axes de rotation?* — A diminuer le frottement ou du moins à faire que le frottement n'ait pas lieu entre deux corps durs, mais entre un corps dur et une substance semi-fluide. La chaleur dégagée est alors beaucoup moindre.

390. — *Pourquoi, en hiver, se frotte-t-on les mains, se frappe-t-on le corps avec les bras, et bat-on la semelle?* — Le frottement et la percussion rendent plus active la circulation du sang; le mouvement musculaire crée de la chaleur et le corps se réchauffe.

391. — *Comment expliquez-vous que deux morceaux de glace fondent quand on les frotte l'un contre l'autre?* — Le frottement de deux morceaux de glace dégage de la chaleur, fait fondre la glace.

Partout où il y a frottement, grippement, percussion, etc., il y a de la force mécanique dépensée ; et la force mécanique dépensée, dissimulée, mais non anéantie, reparaît sous forme de chaleur sensible, ou se convertit en chaleur. Prenez une petite bande de caoutchouc, tenez-la par ses deux extrémités, sans la tendre, appliquez son milieu contre les lèvres, vous la trouverez froide ou fraîche. Éloignez-la, tendez-la, en écartant avec force les deux extrémités, rapprochez-la des lèvres, vous la trouverez chaude relativement; la force dépensée dans la traction a fait naître de la chaleur. Laissez la revenir à son état primitif, appliquez-la une troisième fois contre les lèvres, vous constaterez qu'elle est redevenue froide.

392. — *Pourquoi l'action de la vrille, du foret, de la scie, de la lime, du marteau, etc., échauffe-t-elle les corps sur lesquels elle s'exerce, et d'autant plus qu'elle est plus intense?* — Parce que cette action est un frottement, accompagné d'une dépense de force mécanique convertie en chaleur.

393. — *Lorsqu'on fore un canon, pourquoi la tarrière s'échauffe-t-elle au point de brûler la main qui la toucherait?* — Parce qu'il y a frottement énergique et disparition considérable de force mécanique, avec conversion en chaleur.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190, 193 à 196, 198 à 200.



LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

LA TROMPETTE DE POLYCARPE

Une drôle de trompette, — qui ne sonne pas, mais qui crache, — une trompette qu'en un jour où sa fantaisie l'aiguillonnait, sans doute, mon ami Polycarpe imagina et construisit pour le plus grand amusement de ses enfants et de leurs jeunes camarades.

Elle est bien simple, cette trompette; point ne serait besoin de l'acheter toute faite chez un marchand, si on pouvait la trouver chez un marchand; point n'est nécessaire de la commander à un spécialiste.

Nous la construirons nous-mêmes, et voici comment nous procéderons.

Nous prendrons un tube de métal et nous taillerons deux rondelles de bois, *ab* et *cd*, que nous introduirons dans le tube dans les positions respectives indiquées par la figure. Ces rondelles devront pénétrer à frottement dur, de telle manière que leurs positions soient fixes dans le tube. La rondelle *cd* sera percée de plusieurs trous tout petits; on fera passer par un autre trou, percé en son milieu, la partie creuse d'une plume d'oie.



LA TROMPETTE DE POLYCARPE.

C'est tout. Et maintenant voici l'usage auquel cette trompette est destinée. Retirez la rondelle *cd*, mettez de la farine, de la poudre de riz ou tout autre poudre inoffensive, dans la partie du tube marquée *e*, remettez la rondelle *cd* et offrez l'instrument à celui de vos voisins aux dépens duquel vous voulez faire rire un peu, en lui recommandant de souffler violemment dans la plume d'oie.

« Plus vous soufflerez fort, direz-vous, plus l'effet produit sera curieux. »

Votre voisin suit vos instructions. La farine contenue dans la pseudo-trompette s'échappe par les petits trous percés dans la rondelle *cd* et couvre la figure du souffleur d'une couche de poussière blanche qui le fait ressembler à un Pierrot.

Il est à peine utile de noter qu'il faut se garder de mettre dans l'instrument autre chose qu'une poudre absolument inoffensive; même, pour plus de prudence, il sera bon de prier le patient de fermer les yeux au moment où il soufflera.

Dr Paul SAPIENS.

Science expérimentale et Recettes utiles

ACIERS HORS D'USAGE. — On a découvert à Pittsburg (États-Unis) un procédé qui produira une véritable révolution dans la fabrication de l'acier. Il s'agit de convertir le vieil acier hors d'usage en acier de première qualité. Le procédé est, dit-on, très simple et très économique, et l'acier qu'on obtient ainsi est si malléable, si ductile et si flexible qu'on en peut fabriquer des pièces anguleuses et très aiguës sans craindre aucune rupture au choc du marteau. On peut aussi faire avec cet acier des spirales de diamètre réduit en les courbant au marteau.

En un mot, l'acier obtenu avec des débris peut être travaillé plus facilement qu'aucun autre métal. Cette invention apportera une grande économie dans la consommation de cette matière, car annuellement il se perd plus de 1,000 tonnes d'acier.

POUR EMPÊCHER L'ALTÉRATION DES SOLUTIONS DE GOMME ARABIQUE. — Les solutions de gomme arabique deviennent souvent acides et troubles surtout en été.

Pour une solution de 10 grammes de gomme arabique, on emploie 1,8 cent. cube d'eau de chaux. Le même résultat s'obtient en mélangeant 20 0/0 d'eau de chaux à l'eau.

Cette préparation rend la gomme claire, inodore et d'une conservation indéfinie.

ACTUALITÉS

LA CATASTROPHE DU MONT BLANC

Aujourd'hui, grâce aux repos ménagés aux Grands-Mulets et au refuge Vallot, dont nous décrivons l'ins-

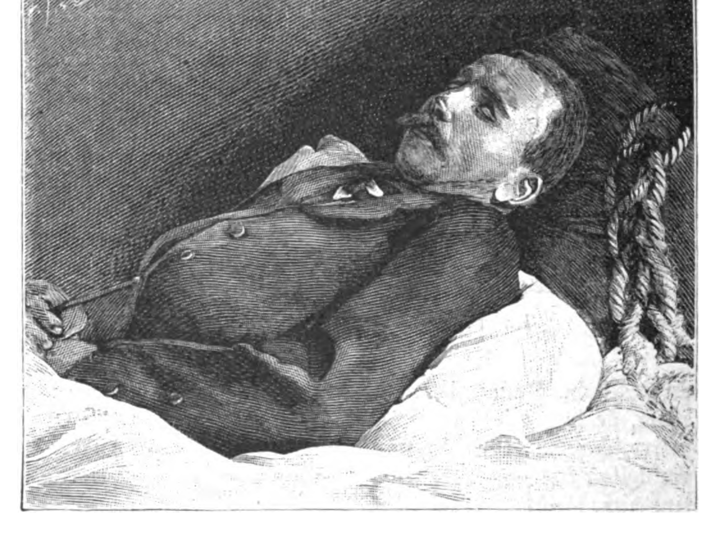
tallation dans ce même numéro, l'ascension du mont Blanc n'est plus regardée comme présentant de réels dangers, sauf en cas de tempête; aussi, pendant les mois de juillet, août et septembre, de nombreuses caravanes tentent-elles chaque année l'escalade du monstre de neige. Malheureusement l'été qui vient de s'écouler a vu se dérouler une catastrophe épouvantable qui a coûté la vie à deux hommes, M. Hermann Rothe et le guide Michel Simond.

Le 21 août, après une ascension assez favorable, M. le comte de Faverney et M. Hermann Rothe redescendaient ensemble à Chamonix. Ils formaient avec leurs quatre guides et leurs cinq porteurs une seule caravane. Mais cette caravane, qui avait commencé la descente à neuf heures du matin, était au début divisée en trois groupes. Tout d'abord marchaient cinq porteurs, des ouvriers de l'expédition Imfeld; puis venait le comte de Faverney précédé du guide Comte et suivi de Ferey; enfin suivait M. Hermann Rothe précédé par Armand Comte et suivi par le guide Michel Simond.

La catastrophe du mont Blanc. — M. Hermann Rothe.

Soudain la neige se mit à tomber, mêlée de pluie et chassée avec violence par un vent d'orage : c'était à peine, au dire des témoins, si l'on pouvait reconnaître le chemin. Les guides décidèrent de réunir en une seule caravane les trois troupes, et les onze voyageurs, reliés les uns aux autres par une corde, continuèrent leur descente. Arrivée au Petit-Plateau, la caravane longeait une crevasse assez considérable lorsqu'un amas de neige se détacha entraînant la queue du cortège. M. Hermann Rothe et le guide Michel Simond, qui fermaient la marche, furent entraînés dans le gouffre. M. le comte de Faverney et ses deux guides les y suivirent; ceux-ci, toutefois, purent se raccrocher 30 mètres plus loin, et, grâce à une corde qu'on leur jeta, ils regagnèrent le chemin de descente.

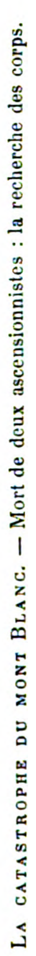
Nos gravures représentent un triste épisode de ce douloureux événement. Les guides et les porteurs envoyés à la recherche des deux victimes, M. Hermann Rothe et le guide Michel Simond, sont arrivés au bord de la crevasse. Dans cette crevasse qui semble si prodigieuse et qui occupe à peine un point imperceptible dans la masse énorme du mont Blanc, un des guides est descendu pour aller à la découverte des deux cadavres, et ceux ci ont été successivement hissés au sommet.



La catastrophe du mont Blanc. — Le guide Michel Simond.

Nous reproduisons également les portraits de M. Hermann Rothe et de Michel Simond, les deux malheureuses victimes de la catastrophe du 21 août qui ont été photographiées dans la chambre du guide Simond, à Chamonix. L'apparence de Simond est celle d'un cadavre ordinaire. La figure de M. Rothe, au contraire, est d'un rouge vif, à cause de la position qu'il occupait dans la crevasse, la tête en bas, complètement entouré de glaces et de neige; il a fallu, pour le retirer, dégager les membres les uns après les autres.

De si terribles catastrophes sont heureusement fort rares; ordinairement, pendant la belle saison, le monstre de neige se laisse aborder sans faire de victimes, mais cette année le mauvais temps n'a pas cessé pendant tout l'été.



La catastrophe du mont Blanc. — Mort de deux ascensionnistes : la recherche des corps.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

IV

Le lendemain, aussitôt après déjeuner, je me rendis chez Julien Tafforel. Sa maison, distante d'une demi-lieue environ de celle des Champignol, disparaissait presque dans une dépression de terrain formée par un ancien ravin. Elle avait l'apparence d'une masure. Les murs lézardés çà et là ne connaissaient plus la perpendiculaire, le crépi tombé par larges places laissait à nu le moellon et la brique légèrement délités. En revanche, il y avait une telle profusion de tonnelles, d'arbustes, de plantes grimpantes, qu'elle ressemblait de loin à un énorme bouquet de verdure négligemment jeté à terre. Sur la toiture rouillée par les intempéries, les pigeons roucoulaient, les moineaux piaulaient et s'enivraient de soleil. A côté, des poules grattaient le sol et caquetaient, tandis que plusieurs canards barbotaient gravement sur les bords d'une mare alimentée par le suintement continu d'un talus qui la limitait. En somme, cette habitation, si peu coquette qu'elle fût, devait plaire à un artiste comme Julien Tafforel ou à un philosophe comme semblait l'être le locataire.

Je trouvai le peintre en train de préparer ses pinceaux et ses couleurs. Il avait l'intention de travailler à un tableau dont l'ébauche paraissait terminée depuis plusieurs jours.

— Eh bien, dis-je, c'est ainsi que vous suivez mes prescriptions! Si Mlle Laure vous échappe, ne vous en prenez qu'à vous-même.

— Mais, cher monsieur, me répondit Julien Tafforel, j'ai exécuté vos ordres de point en point.

— Voyons, contez-moi cela.

— Ce matin, de fort bonne heure, je me suis installé à la « place » de M. Champignol et j'ai pêché avec une patience d'ange. Naturellement, je n'ai rien pris, puisque ma ligne était vierge d'hameçons et se composait d'une méchante ficelle attachée à un roseau coupé en toute hâte... Le temps m'avait manqué pour acheter mes instruments de pêche. Néanmoins, il était urgent d'en imposer à l'ennemi par un appareil formidable.

— M. Champignol a dû se moquer de vous.

— Que nenni! J'avais pris quelques petites précautions. Quand on n'est pas fort, faut être malin, dit une chanson. Je m'étais rendu au marché afin d'acheter 2 à 3 kilogr. de poissons que j'avais éparpillés à mes pieds avec ostentation... Lorsque M. Champignol parut, il poussa un cri de surprise, jeta un coup d'œil rapide sur ma « pêche » et se retira en maugréant... Je tins bon et ne bougeai point... Deux fois, il revint, deux fois il me trouva comme si j'eusse été enraciné au sol...

— Bien joué, m'écriai-je, votre esprit a des ressources qui sont une garantie de succès pour atteindre le but que vous poursuivez.

— Voici ma fameuse pêche, ma pêche miraculeuse, continua Julien Tafforel.

Un formidable éclat de rire souleva ma poitrine et mon abdomen.

Dans le plat rempli de poissons que le peintre plaçait sous mes yeux, je distinguais des espèces d'eau de mer mélangées avec des espèces d'eau douce.

— Eh! malheureux, repris-je toujours riant, votre pêche est une vraie macédoine qui a dû scandaliser M. Champignol.

— Vraiment.

— Certes, oui... Comment voulez-vous qu'il prenne au sérieux un pêcheur qui attrape dans la rivière des poissons qu'on ne trouve que dans la mer?

— Oh! si ce n'est que cela, je suis bien tranquille... M. Champignol était si contrarié et si vexé qu'il n'a pas prêté grande attention à mes *prises*. Croyez-vous qu'il se soit inquiété de l'origine des poissons étalés sur l'herbe? J'aurais eu des sardines à l'huile ou des harengs-saurs qu'il se serait figuré que je venais de les prendre. Qui sait même s'il n'aurait pas supposé que j'expérimentais un « appât » attirant des espèces nouvelles.

— Allons, continuai-je, je constate avec plaisir que vous n'êtes ni un imprévoyant ni un naïf... L'avenir est à vous. Vous réussirez, si vous tenez bon... et longtemps.

— Soyez sans inquiétudes à ce sujet.

— Surtout, ne vous endormez pas sur vos lauriers. Le pêcheur à la ligne est comme ces paysans que Victorien Sardou met en scène dans *Nos Bons villageois*. Les notions de la propriété prennent chez lui un sens nouveau et réellement surprenant. La rivière est *sa* rivière, la place qu'il occupe sur ses bords lui appartient par droit de « choix ». Il se crée un canton d'exploration sur lequel le simple mortel qui se hasarde devient aussitôt un intrus et un ennemi. Quant aux poissons, ils ont été mis au sein des eaux pour son plus grand plaisir, et nul, hormis lui, n'a le droit de s'en emparer. Je ne vous parle pas de la dose d'obstination et d'égoïsme qui entrent dans son caractère... Ne vous souvenez-vous pas de ce trait stupéfiant rapporté naguère par tous les journaux? Un jeune employé se baigne dans le Couesnon et se noie, non sans se débattre et sans appeler au secours. A moins de vingt pas, un homme pêchait à la ligne. C'était un excellent nageur... mais *ça piquait*. L'instant était vraiment trop « psychologique » pour essayer de sauver une vie humaine. Quand on interrogea cet impassible témoin de cet accident, il répondit qu'il avait éprouvé...

— Du remords, sans doute?

— Non... une vive contrariété, parce que les mouvements désespérés du noyé en détresse agitaient l'eau et la troublaient...

— Mais vos pêcheurs à la ligne sont des sauvages...

(1) Voir les n°s 195 à 200.

— Il en existe.

— M. Champignol est-il de ceux-là ?

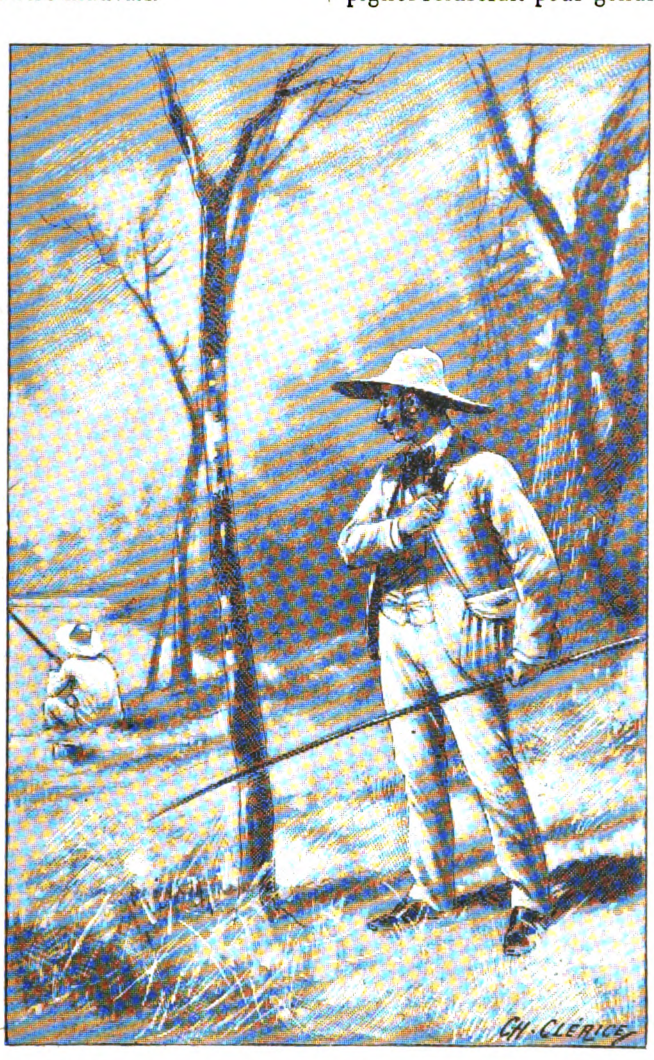
— Ah ! vous m'en demandez trop... S'il est bon, c'est à vous de le séduire ; s'il est méchant, c'est à vous de le dompter.

— Quand on est le père d'une jeune fille comme Mlle Laure, on ne saurait être mauvais.

Que répondre? Les amoureux ne voient-ils pas tout en rose? Avant le mariage, ne leur parlez point des ridicules d'un beau-père ou de l'acariâtreté des belles-mères. Ils n'y croient pas. L'auréole dont ils entourent leur fiancée couvre de ses reflets éblouissants tout ce qui les approche.

Je n'étais pas seulement venu pour causer pêche à la ligne, mais aussi pour *voir*. Je tenais à constater moi-même le talent de Julien Tafforel, c'est-à-dire à bien me convaincre que j'avais affaire à un véritable artiste, et non à un copiste servile. Mon examen me satisfit pleinement. Les quelques toiles que je regardai fort attentivement me prouvèrent que mon nouvel ami avait un sentiment très net de la nature et en comprenait les charmes les plus ignorés. Procédant de notre grand Millet, il savait identifier personnages et paysages à l'impression ressentie et repoussait ces conventions, cet apparat de la couleur employés par les peintres qui cherchent à *epater*. Une sorte de tendre et douce « harmonie » se dégageait de ses œuvres et expliquait le succès de son tableau : *Dans les blés*, qui lui avait valu une deuxième médaille au dernier Salon.

Julien Tafforel reçut mes compliments et mes approbations sans fausse modestie. Il avait pleine conscience de sa valeur et ne se retranchait pas derrière ces restrictions qui, malgré leur humilité apparente, décèlent la vanité et la suffisance.



LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE.

Il descendit à la cachette et toujours il trouva *sa* place occupée.

(P. 299 col. 2.)

— Et de ceci, qu'en pensez-vous? dit-il en enlevant un lambeau de calicot qui couvrait un tableau.

J'aperçus le portrait de Laure Champignol, portrait peint de mémoire, mais ravissant, superbe, éclatant de vie.

— Et c'est un homme tel que vous que M. Champignol refuserait pour gendre ? m'écriai-je, enthousiasmé ; il faut l'empêcher de commettre... cette sottise.

— Certes, je ne demande pas mieux.

— Eh bien, préparez...

— Mes pinceaux ?

— Non, vos lignes et vos amorces... Et demain, sans faute, soyez à votre poste.

— J'y serai.

— Pas d'hésitations, pas de faiblesses... Le pêcheur doit être digne du peintre.

— Il le sera.

— Et maintenant, bon courage !

— J'en aurai.

Le lendemain, Julien Tafforel, vêtu d'une longue blouse grise, coiffé d'un vaste panama aux trois quarts usés, accoutré comme un voleur de grand chemin, prenait possession de la place de Vincent Champignol pêchait avec une *canne* toute neuve et une ligne préparée par le vieux Benamer. Pendant trois jours, il répéta cette manœuvre, pendant trois jours, il arriva le premier sur le terrain... Il attrapa même, ô miracle ! quelques poissons... et un commencement d'insolation qui n'eut aucune suite grave.

Je voudrais avoir la verve de l'Arioste, l'immortel auteur de *Roland furieux*, pour célébrer dignement la colère de Vincent Champignol. Vingt fois au moins, il descendit à la cachette, et toujours il trouva *sa* place occupée. Que d'imprécations, que d'exécrations, que d'abominations tombèrent de ses lèvres ! Il s'indigna avec une violence extraordinaire contre ceux qui ne respectaient pas les droits sacrés de la propriété ; il accusa le ciel, les mœurs de l'é-

poque, le gouvernement de produire et de tolérer des gens sans aveu, des meurs-de-faim n'ayant d'autres ressources que de prendre un peu de poisson pour subsister; il regretta de ne point posséder les privilèges monstrueux des seigneurs du moyen âge, afin d'exterminer tous les braconniers de terre et d'eau qui pullulaient dans le monde.

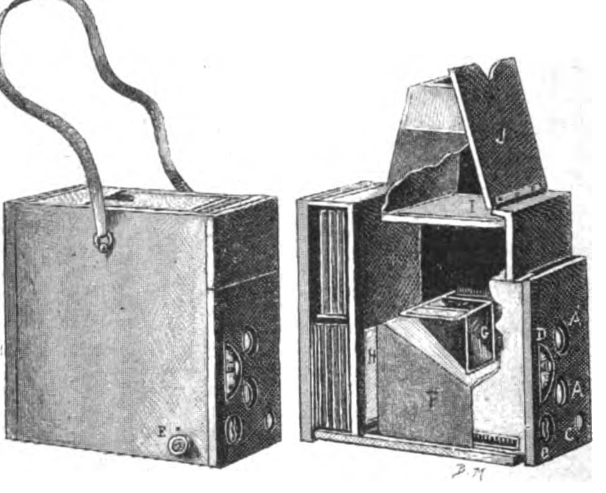
(à suivre.) A. BROWN

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES

Obturateurs et chambres à main. — L'abondance des brevets d'invention. — Le Vélocigraphe. — La chambre Londe et Desoudeix. — Les desiderata auxquels elle répond. — L'oiseau rare est-il déniché?

Si les temps sont aux obturateurs; si un obturateur nouveau en voit immédiatement éclore derrière lui un plus nouveau encore, on peut constater que la même observation s'applique aux chambres à main. A côté de celles que j'ai signalées ici même, je pourrais vous en signaler beaucoup d'autres encore. Je plains les constructeurs qui doivent pâlir sur la liste des brevets d'invention, pour constater si le nouveau-né de leur cerveau n'a pas déjà été baptisé par quelque devancier. Toutefois de ces chambres diverses nous ne devons retenir que celles qui offrent un semblant sinon une réalité de progrès réels. Parmi les meilleurs de ces derniers temps je tiens à vous signaler le Vélocigraphe et la chambre Londe.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Chambre Londe-Dessoudeix.

Le Vélocigraphe construit par la maison Hermagis contient 12 plaques 9×12 ou 25 pellicules. Verticales au moment de l'impression, elles tombent, aussitôt après, dans le fond de la chambre en se recouvrant l'une l'autre sans se toucher, d'une façon analogue à celle que je vous ai exposée en vous parlant de la chambre système Lumière. Grâce à un mécanisme ingénieux, mais un peu compliqué, le changement s'opère très vite et permet deux poses durant la même seconde. Un compteur indique, après chaque opération, le nombre de plaques qui restent à exposer.

La combinaison optique de cet appareil est toute nouvelle. Suivant le diaphragme employé elle possède la grande rapidité de l'aplanétique ou l'angle considérable et la profondeur focale du grand angle ordinaire. C'est pour cette raison que le constructeur lui a donné le nom de demi-grand angle.

La chambre de M. Londe réalise, dans la mesure du possible, les desiderata suivants : 1° Disponibilité de l'instrument afin d'être toujours prêt à opérer

2° Certitude d'une netteté absolue des épreuves, grâce à un système de viseur contrôleur de la mise au point.

3° Obtention de documents en premiers plans à partir de 50 centimètres.

4° Travail à grande ouverture quand la lumière est insuffisante.

M. Londe est un de nos auteurs et de nos praticiens photographiques des meilleurs et des plus habiles. L'exposé qu'il vient de faire des desiderata formulés pour une bonne chambre à main, prouve de quelle façon intelligente M. Londe a cherché à nous donner la chambre à main parfaite. Oiseau rare s'il en fut jamais.

J'aurais été très heureux d'avoir en ma possession une de ces chambres, séduisantes au possible, afin de l'expérimenter et de vous en parler en toute connaissance de cause. Il ne m'a pas encore été possible de me la procurer. Je ne vous en entretiendrai donc que par ce qu'en dit M. Londe lui-même, très convaincu qu'avec sa haute compétence et son esprit droit son dire est très sincère.

Je vous ai dit combien était illusoire la fixité du foyer dans les chambres à main courantes. Je ne saurais trop vous mettre en garde contre ces allèchements de prospectus. Rappelez-vous bien que la mise au point ne devient négligeable qu'à une distance au moins égale à cent fois la distance focale. M. Londe connaît trop bien la photographie pour oublier ce fait. Aussi a-t-il combiné, avec son constructeur ordinaire M. Dessoudeix, un mécanisme permettant de viser l'objet que l'on veut reproduire et d'assurer sa mise au point rigoureuse alors même qu'il se trouve à une faible distance.

Pour atteindre ce but, l'appareil a été muni de deux objectifs. Le premier A sert à photographier, le second A′ permet de viser l'objet. L'image de celui-ci passant par l'objectif A′ vient frapper une surface réfléchissante qui la renvoie sur un verre dépoli I. Une crémaillère E commande simultanément ces deux objectifs. De cette façon, dès que l'image se présente nettement sur ce verre dépoli, on peut demeurer certain qu'elle se présente nettement dans le plan focal.

Le verre dépoli possède un abat-jour J qui se relève

au moment d'opérer et qui est muni de deux ouvertures contre lesquelles on place les yeux. Ce dispositif isole complètement le verre dépoli de toute lumière ambiante.

Les puits artésiens du Dakota. — Le puits de Springfield.

Pour opérer, vous tenez la crémaillère E de la main droite et vous posez l'index de la main gauche sur le bouton de déclenchement de l'obturateur C. Les regards braqués sur le verre dépoli, vous maintenez le point en agissant sur la crémaillère, et quand le motif se présente ainsi que vous le désirez vous dé-



clenchez l'obturateur qui a été armé au moyen du bouton B commandé par une manette de vitesses D, ce qui permet d'obtenir des poses plus ou moins rapides. Point important, on peut armer l'obturateur sans démasquer l'objectif. Celui-ci, par les temps gris, permet de travailler avec un diaphragme F/8 et par une belle lumière avec un diaphragme F/15.

Pour changer les plaques on fait effectuer à l'appareil une rotation complète. Une pièce spéciale assure leur position dans le plan focal. Un compteur permet de savoir le nombre de plaques exposées. L'appareil fermé tient peu de place et se porte en bandoulière.

Un tel appareil bien construit peut faire faire de très grands progrès à la photographie instantanée. Les noms de MM. Londe et Dessoudeix sont une garantie. L'excellence de l'obturateur qui porte leur nom nous fait bien augurer de l'excellence de sa jeune sœur : la chambre à main Londe et Dessoudeix.

Frédéric DILLAYE.

HYDRAULIQUE

LES PUITS ARTÉSIENS
DANS LE DAKOTA

Les puits artésiens sont la seule ressource des pays arides où, par la nature même du sol, il est impossible de conserver l'eau dans des mares ou des citernes. Dans le sud de l'Algérie, dans la région qui touche au Sahara, les cours d'eau sont rares et toute l'attention des colonisateurs s'est portée sur ce point : trouver de l'eau en allant la chercher dans les couches inférieures du sol. On a pu voir lors de la dernière Exposition universelle, à l'Esplanade des Invalides, les différents appareils employés pour creuser les puits artésiens. En principe, le puits n'est qu'un long boyau vertical dont les parois sont soutenues au moyen d'une série de tubes d'acier s'emboîtant les uns dans les autres à la manière de ceux d'une lunette. Lorsqu'à force de creuser l'appareil a rencontré la couche d'eau, celle-ci vient jaillir à l'orifice du puits.

Aux États-Unis, dans la partie méridionale du Dakota, la disette d'eau se fait aussi sentir et empêche les fermiers et les cultivateurs de se fixer; aussi, depuis longtemps déjà, cherche-t-on à faire sourdre l'eau au moyen de puits artésiens. Notre gravure, faite d'après une photographie, représente le puits de Springfield en action. Sa profondeur est de 197 mètres environ, son diamètre de 20 centimètres; ce n'est donc qu'une longue cheminée. La pression de l'eau est de 60 livres par pouce carré. En appliquant différents becs à l'extrémité du tube, on obtient un jet de 20 centimètres de diamètre, haut de 4^m,20 environ; avec 15 centimètres de diamètre on atteint 8^m,60; avec 10 centimètres, 20^m,60, et, avec 5 centimètres, 29^m,30. Somme toute, la force produite est assez considérable et pourrait actionner quelques machines, telles qu'une roue de moulin, par exemple.

Le *Rural New-Yorker* décrit un autre puits situé près d'Aberdeen (South Dakota), dont la profondeur est de plus de 300 mètres. Les tuyaux ont 15 centimètres de diamètre, et la pression par pouce carré est de 150 livres. Le propriétaire de ce puits espère, avec l'eau débitée, pouvoir irriguer sa ferme d'une superficie de 800 acres, environ $323^{\text{hect.}}$,68.

Le débit de ces puits paraît très constant, et si la moitié seulement des espérances qu'on fonde sur eux se réalise, l'agriculture va prendre un nouvel essor dans le Dakota. Déjà un grand nombre de fermes établies dans les plaines ont pu être arrosées au moyen de l'eau fournie, et sont maintenant d'un rendement excellent. Il est bien certain que toutes les fermes ne pourront être irriguées de cette manière, car pour obtenir les meilleurs résultats, il faut que le terrain choisi soit bien uni, et légèrement en pente avec le puits artésien en son point le plus élevé. Cependant, si on cherche à creuser des puits artésiens un peu partout, on arrivera vite à changer la nature du sol et à rendre fertiles des terre arides et stériles jusqu'à présent.

L. BEAUVAL.

GÉNIE CIVIL

LE DRAINAGE DES EVERGLADES

Il se poursuit, depuis une dizaine d'années, aux États-Unis, une entreprise d'assainissement qui n'a pas fait beaucoup de bruit, malgré son importance et les heureux résultats déjà obtenus : nous voulons parler du drainage de l'espace immense qui s'étend entre l'océan Atlantique et le golfe du Mexique, dans la Floride, et qui est désigné sous le nom de « Everglades ».

Cette région, dont la pente générale est dirigée vers le sud, présente au centre une succession de grands lacs, les uns entièrement isolés, les autres reliés par des cours d'eau sinueux. Le lac le plus méridional et aussi le plus grand de tous, Okeechobee, inonde de ses eaux les mystérieuses Everglades, où de rares expéditions ont autrefois pénétré pendant les guerres contre les Indiens, sans qu'aucun blanc ait pu s'y établir. Dans le voisinage du lac s'étend un fourré d'herbes peuplées de serpents et d'insectes : pendant la saison pluvieuse, on peut parcourir dans des embarcations légères les canaux qui le sillonnent; mais, dans la saison chaude, le sol est mis à nu. Vers la pointe de la péninsule, les fourrés d'herbes et de lianes sont coupés par d'innombrables cours d'eau qui les divisent en une multitude d'îles : la marée s'y fait légèrement sentir, tandis que, vers l'Atlantique et le golfe du Mexique, les rivages sont bordés par une ligne de roches qui maintient les eaux à l'intérieur.

Ce territoire, longtemps jugé sans valeur, est en train de se transformer et de se prêter de mieux en mieux à la culture et à l'élevage du bétail. C'est à



M. Hamilton Disston, fabricant de scies à Philadelphie, et à son ingénieur, le colonel James Kreamer, que revient l'honneur de cette conquête pacifique.

M. Disston, après examen approfondi de la topographie de la région, présenta aux pouvoirs publics un projet général de drainage et obtint, en 1881, l'autorisation de reprendre toutes les terres situées au-dessous d'une ligne partant d'un point au nord de Kissimmee, sur l'Atlantique, pour aboutir à Charlotte Harbor, sur le golfe du Mexique ; soit une surface de plus de 3 millions d'hectares.

Il s'agissait de modifier le régime des eaux en leur créant des débouchés nouveaux ou en rectifiant et approfondissant les anciens. En descendant du nord au sud la péninsule, on rencontre les lacs de Tohopekaliga, Cypress, Hatcheenehaw, Kissimmee et Okeechobee. Leur niveau suit la pente du sol : il est, pour les deux premiers, à 19m,20 au-dessus de la mer; pour le troisième, à 18 mètres; pour le quatrième, à 17m,70, et pour le dernier, à 6 mètres seulement. Des canaux ouverts jusqu'au lac Kissimmee, et le redressement du cours d'eau tortueux qui allait du Kissimmee à l'Okeechobee, ont eu pour effet de débarrasser les lacs supérieurs de l'excès de leurs eaux, tandis que des tranchées pratiquées au sud dans les Everglades, et à l'est pour atteindre à Punta Rossa le golfe du Mexique, déterminaient un abaissement de 1m,20 du plan d'eau de l'Okeechobee. Pour compléter le drainage, une partie des eaux du Tohopekaliga ont été conduites à la rivière Saint-Jean, qui se jette dans l'Atlantique.

Toutes ces opérations ont entraîné l'exécution de 136 kilomètres de canaux ou tranchées, dont la largeur varie de 7m,50 à 31 mètres et la profondeur de 1m,80 à 3 mètres.

La ville de Kissimmee a pris ainsi naissance à la place d'une forêt marécageuse de cyprès. Quelques mois après que le capitaine Rose eut installé la première drague, l'eau avait baissé de 2m,10, un vaste espace était mis à sec, on construisait des magasins, et actuellement la ville possède un grand hôtel, une maison commune en briques et 1,500 habitants. A Southport, à l'extrémité opposée du lac, des plantations de bananes, des champs de tabac et de cannes à sucre ont remplacé la végétation malsaine qui s'étendait sur une nappe d'eau de 1 mètre de profondeur.

Les embouchures du canal sont protégées par des jetées en bois, et il n'y a pas eu besoin de prendre d'autres mesures pour en empêcher l'envasement. Il se forme bien des barres de sable transversales, mais elles sont facilement enlevées. Le courant est de 5 kilomètres environ à l'heure, et, dans la saison pluvieuse, il y a assez d'eau pour la navigation des embarcations de faible tirant à l'intérieur de la péninsule.

Un vapeur du Mississipi se serait même rendu du golfe du Mexique à Kissimmee.

Il est tout naturel de se demander si l'insalubrité du climat n'a pas gêné les travailleurs. Le journal américain auquel nous empruntons nos renseignements a le soin d'ajouter que les ouvriers blancs, seuls employés sur les dragues, se sont toujours bien portés.

Peut-être les nègres et les Indiens ont-ils payé pour eux : c'est un détail de trop peu d'importance pour qu'il en soit fait mention. En tout cas, le but paraît avoir été complètement atteint, et par des moyens que le gouvernement américain ferait bien d'appliquer, au lieu d'exproprier et de fusiller les rares tribus d'Indiens qui occupent, en vertu des traités, les territoires réservés de l'Ouest.

Ph. DELAHAYE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 septembre 1891.

— *Météorologie.* M. Faye rappelle à l'Académie que, le 10 avril dernier, M. Hahn, directeur des services météorologiques autrichiens, a fait, à l'Académie impériale des mines de Vienne, une communication dans laquelle il a discuté la question des girations atmosphériques conformément à la théorie de la convexion. Cette doctrine, on le sait, est en contradiction avec celle de M. Faye, qui n'admet pas la possibilité des spires ascendantes dans les tourbillons aériens. M. Faye, à l'occasion des idees émises par M. Hahn, appelle surtout l'attention de l'Académie sur une objection à laquelle ne peut répondre la théorie des girations ascendantes. Cette théorie implique une température plus basse au centre des cyclones qu'à leur périphérie. Or, l'expérience démontre que cette dépression thermique n'existe pas. Dans ces conditions, M. Faye se refuse à croire possible, dans les trombes et cyclones, un mouvement tourbillonnaire ascendant

— *Botanique.* M. Chatin fait connaître le résultat de l'étude qu'il a pu faire d'une truffe, qui est un objet important d'alimentation à Damas, où on la nomme « kammé ». Un spécimen de cette truffe, qu'il doit à l'obligeance de M. Clavery, directeur au ministère des Affaires étrangères, et de M. Guillois, consul de France à Damas, lui a permis de constater qu'elle rentre dans le groupe des terfaz d'Algérie. M. Ben-Hafiz vient de la récolter à 400 kilomètres au sud de Biskra, ce qui semble pouvoir s'expliquer par la continuité qui existait entre les déserts d'Afrique et d'Asie avant la dépression qui a constitué la mer Rouge. M. Chatin, qui avait dénommé « terfezza Boudieri », variété « arabica », une autre truffe rapportée de Damas par des missionnaires, a reconnu dans le nouveau « kammé » une espèce très différente, par ses spores alvéolées, non verruqueuses, à laquelle il donne le nom de « terfezia Claveryi ».

— *Pyrotechnie.* M. Paquelin lit une note ayant pour titre : « Sur un foyer de fils de platine demeurant incandescent au milieu de l'eau. » Ce foyer peut être employé de plusieurs façons. Le type qui a donné les meilleurs résultats à M. Paquelin se compose d'une bande de toile de platine enroulée sur elle-même en forme de cylindre plein, qui est enchâssée dans une cupule de même métal. Si l'on chasse sous faible pression dans ce foyer un mélange gazeux composé d'eau et de vapeurs hydrocarbonées en proportions convenables et qu'on enflamme ce mélange, la flamme chauffante ne tarde pas à disparaître subitement comme absorbée par le platine, et le foyer devient incandescent. L'incandescence est alors d'autant plus vive que le mélange y est projeté sous plus grande pression. Après avoir fait fonctionner dans un verre d'eau l'appareil qui vient d'être décrit, M. Paquelin se demande quelle pourra en être l'utilité. Peut-être servira-t-il, dans l'art photographique, à produire de nuit des images instantanées. Peut-être encore sera-t-il utilisé comme allumeur dans les moteurs à gaz.



Nouvelles scientifiques et Faits divers

La course de vélocipèdes du « Petit Journal ». — Nos lecteurs ont suivi avec intérêt le grand concours vélocipédique organisé par notre confrère *le Petit Journal*. Deux cent dix concurrents se pressaient le dimanche 6 septembre, rue La Fayette, et M. Giffard donnait à six heures un quart le signal du départ. Après une halte avenue du Bois-de-Boulogne, devant l'avenue Malakoff, à sept heures trois minutes a lieu le vrai départ.

Nous ne décrirons pas les péripéties de ce voyage vertigineux de Paris à Brest, sur la route nationale n° 12. Il s'agissait pour l'aller et le retour de franchir 1,196 kilomètres!

C'est M. Jiel-Laval qui arrivait le premier à Brest; mais son redoutable adversaire, M. Ch. Terront, l'avait déjà dépassé, au retour, à Saint-Brieuc, et enfin arrivait à Paris bon premier mercredi 9 septembre à six heures trente-cinq du matin.

Nous sommes heureux de pouvoir publier le portrait du vainqueur, qui n'est pas un inconnu dans la presse.

En effet, M. Ch. Terront fut employé à *l'Événement* lors de sa fondation; il faisait le service des dépêches de Paris à Versailles, où siégeait alors la Chambre des députés, en vélocipède.



M. Terront, vainqueur du concours national de vélocipèdes.

C'est en opérant plusieurs fois par jour ce trajet qu'il acquit sur le vélocipède cette prodigieuse habileté, cette extraordinaire vitesse qui le font triompher aujourd'hui sur de très forts concurrents.

Locomotives pour le chemin de fer a navires de Chignecto. — Les quatre locomotives que la Canadian Locomotive et Engine Company est en train de construire pour le compte du chemin de fer à navires de Chignecto sont des machines à réservoir ayant huit roues motrices accouplées, mais pas de truc. Les cylindres mesurent 22 pouces de diamètre et 26 pouces de long pour la course du piston; les roues motrices ont 47 pouces de diamètre à l'intérieur de la bande. La chaudière, qui aura une pression effective de 175 livres et un diamètre de 59 pouces, contiendra 250 tubes de deux pouces et aura une surface de chauffe de 1,741 pieds carrés. Le fourneau mesurera 137 pieds carrés de surface de chauffe, ce qui fera un total de 1,878 pieds carrés. La surface de la grille sera de 29 pieds carrés. Les réservoirs ont une capacité de 3,636 gallons, et le poids total de la machine s'élève à 180 mille livres, entièrement utilisé pour l'adhésion. Deux de ces locomotives placées côte à côte traîneront un navire sur un ber, avec une vitesse de 10 milles à l'heure sur un parcours en ligne droite et de niveau. Le poids le plus lourd que pourra peser un ber et un navire sera de 2.80 tonnes (de 2,000 livres chaque), qui seront traînées sur des trucs à quatre roues. Les rails pèseront 110 livres par yard.

Un nouvel œuf de 5,000 francs. Le monde des naturalistes et des collectionneurs d'œufs est en émoi. On vient de découvrir en Angleterre, au milieu d'une collection d'objets d'histoire naturelle, où il se dissimulait depuis près d'un siècle, un nouvel œuf de grand pingouin. On sait que ce palmipède des mers polaires n'existe plus; le dernier spécimen a été tué il y a une cinquantaine d'années; depuis lors, les quelques œufs de ce disparu qui existaient dans les musées ou les collections particulières ont atteint dans les ventes publiques des prix fabuleux. Le dernier qui a changé de mains a trouvé preneur pour la somme de 4,500 francs. On croit que si l'œuf récemment découvert était mis en vente, ce chiffre serait encore dépassé.



Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

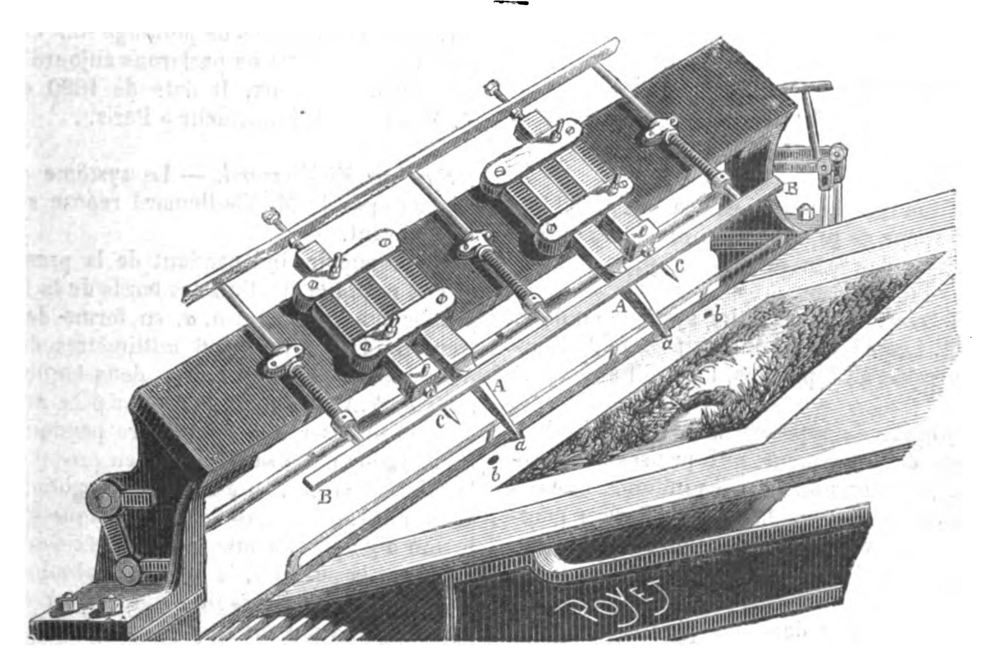
MÉCANIQUE

LA POINTURE AUTOMATIQUE

DANS LES MACHINES D'IMPRIMERIE

Un certain nombre d'accidents se sont déjà produits dans les machines typographiques et surtout dans les machines lithographiques, lorsque les margeurs se laissaient prendre la main dans les pinces et ne la retiraient pas assez rapidement. Cette prise de la main se produit assez souvent lorsque les margeurs sont obligés de « marger en pointe », en raison de l'attention soutenue et du temps un peu plus long que nécessite le repérage. Il était donc très intéressant de créer des systèmes de repérage automatique qui soustrairaient l'ouvrier à cette cause d'accident. Ces systèmes existent aujourd'hui et nous nous proposons de passer rapidement en revue ceux qui sont parvenus à notre connaissance.

Nous rappellerons sommairement, tout d'abord, quel est le fonctionnement d'une machine d'imprimerie, à cylindre. Elle se compose, en principe, d'une table horizontale qui reçoit la forme typographique ou la pierre lithographique, et qui est animée d'un mouvement horizontal alternatif. Au-dessus de la table et tangentiellement à la pierre ou à la forme, se trouve un cylindre qui tourne avec une vitesse



Les pointures automatiques. — Système de repérage automatique Vieillemard.

égale à celle de la table et qui porte, enroulée sur lui, la feuille de papier à imprimer.

Dans son mouvement de va-et-vient, la forme ou la pierre passe d'abord sous une série de rouleaux par lesquels elle est encrée, puis sous le cylindre, qui presse la feuille sur elle et détermine l'impression.

Afin que le cylindre puisse entraîner la feuille avec lui, il porte, suivant une de ses génératrices, une « pince ». C'est une lame de métal qui tourne à charnières autour d'un de ses longs côtés. Une table inclinée, dite « table de marge », permet de présenter la feuille blanche au cylindre. La pince s'ouvre, saisit cette feuille, se referme sur elle et l'entraîne dans le mouvement de rotation du cylindre.

Une presse à un seul cylindre, dite « presse en blanc », n'imprime donc la feuille de papier que d'un seul côté.

Les presses dites « à retiration » portent deux cylindres. Après avoir imprimé la feuille d'un côté, par l'un des cylindres, elles enroulent cette feuille en sens contraire sur le second cylindre, qui l'imprime de l'autre côté. La feuille est donc imprimée sur ses deux faces en un seul passage.

Dans tous les cas, qu'il s'agisse de presses en blanc ou de presses à retiration, lorsqu'on doit faire une impression monochrome et que, par conséquent, la feuille de papier ne doit passer qu'une seule fois dans la machine, aucune difficulté ne se présente. Il suffit de placer la feuille convenablement sur la table de marge, de manière à ménager des blancs à peu près égaux de chaque côté. On se sert généralement, à cet effet, de butoirs ou taquets disposés d'équerre et en saillie sur la table de marge, et contre lesquels on pousse les bords de la feuille.

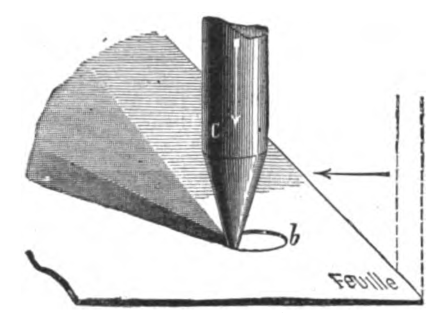
Mais lorsqu'il s'agit d'impressions polychromes, la feuille doit passer dans la machine autant de fois qu'il y a de couleurs différentes à y imprimer.

Il est donc extrêmement important alors d'obtenir un repérage absolument exact, de remettre chaque fois avec une exactitude rigoureuse la feuille à la même place. La plus petite déviation, en effet, ferait



chevaucher les couleurs les unes sur les autres, la feuille serait perdue, et si l'accident se produisait à l'un des derniers tirages, la valeur de la main-d'œuvre qui aurait été inutilement dépensée serait relativement considérable.

Plusieurs systèmes ont été proposés pour obtenir ce repérage d'une manière aussi exacte que possible : l'un est un système de repérage à la main, les autres sont des systèmes de repérage automatique.



Les pointures automatiques.
Système Vieillemard. — Première position.

Système Barrier. — Le premier système en date, est celui de M. Léon Barrier, qui était prote de l'imprimerie Tourrette, à Carpentras, lorsqu'il a imaginé ce procédé.

C'est un système de repérage à la main, destiné, dans la pensée de son auteur, aux presses à retiration, qui sont, comme nous l'avons indiqué, une des variétés des presses typographiques. M. Barrier poursuivait, dans son invention, un double but : 1° obtenir un repérage aussi bon que possible; 2° diminuer le danger auquel sont exposés les margeurs de se faire prendre les doigts dans les pinces, lorsqu'ils margent en pointe.

Le mode de repérage adopté est un système mixte de pointage et de margeage au taquet, dans lequel la position exacte de la feuille est déterminée, comme on va le voir plus loin, par une pointe et par un guide ou taquet triangulaire, auquel l'inventeur donne le nom de « pointure-Barrier », bien que ce ne soit pas une véritable pointure.

Voici en quoi consiste le système Barrier.

Pendant le premier tirage de la feuille, la machine découpe elle-même sur un des bords de la feuille une encoche en forme de V, et, en même temps, elle perce un trou près du bord opposé. Ce résultat est obtenu en vissant sur le châssis de la forme n° 1 un poinçon en forme de V qui formera emporte-pièce, en serrant la feuille de papier contre un taquet de bois dur fixé au cylindre. De l'autre côté de ce châssis est fixée une pointure ordinaire.

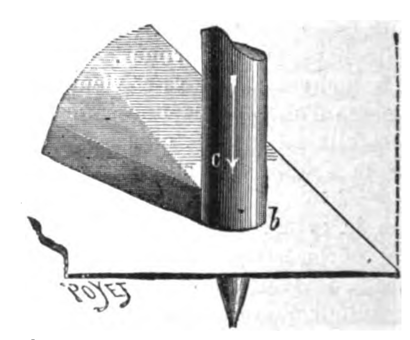
Lorsque la feuille passe entre le châssis et le cylindre, le taquet triangulaire y découpe une encoche et la pointure y perce un trou. Ces deux ouvertures sont situées sur l'axe de la feuille qui coïncidera pendant la pression avec l'axe de la machine.

Ce trou et cette encoche vont permettre à l'ouvrier de repérer la feuille lors du passage suivant. A cet effet, on dispose la feuille sur la table de marge, de manière qu'elle repose contre les taquets ordinaires et occupe à peu près la même position qu'au premier tirage; on fait alors avancer jusqu'au fond de l'encoche un taquet triangulaire porté par la tringle des taquets; on fixe d'autre part dans la même table la pointure ronde, de façon qu'elle corresponde au trou percé près de l'autre bord du papier. Cela fait, on recule les taquets ordinaires et l'ouvrier peut marger les feuilles suivantes. Il saisit ces feuilles à la main, place le trou rond qu'elles présentent sur la pointure de la table et adapte l'encoche triangulaire au guide de même forme. C'est un repérage à la main très suffisamment exact.

Les autres systèmes de pointage sont des systèmes automatiques. Nous ne parlerons aujourd'hui que du premier d'entre eux. Il date de 1880 et est dû à M. Vieillemard, imprimeur à Paris.

Système Vieillemard. — Le système de repérage automatique de M. Vieillemard repose sur le principe suivant.

Un découpoir, indépendant de la presse d'imprimerie, pratique sur l'un des bords de la feuille à imprimer deux encoches *a*, *a*, en forme de V et deux trous ronds *b*, *b*, de 5 à 6 millimètres de diamètre. Au moment de l'impression, deux taquets coniques mobiles A,A, viennent s'abaisser près du bord de la table et se poser sur le cylindre pendant son arrêt. Le margeur place sa feuille à peu près d'équerre sur la table à marger, en guidant approximativement les deux encoches contre les deux taquets, sans avoir besoin d'y apporter une grande précision. La rectification de la position, le repérage absolument exact, c'est-à-dire ce qu'il s'agit d'obtenir, va être fait ensuite automatiquement, par la machine elle-même, sans l'intervention du margeur, grâce à deux petites tiges cylindro-coniques *c*, *c*, qui se meuvent à leur tour lorsque la feuille est déjà posée, pénètrent dans les trous, rectifient ce que la position de la feuille pourrait avoir de défectueux en la faisant glisser de manière à amener le centre du trou à coïncider avec le centre de la tige et amènent ainsi cette feuille à la place absolument exacte qu'elle doit occuper.



Les pointures automatiques.
Système Vieillemard. — Seconde position.

Le sens du mouvement des pointes est, d'ailleurs, indifférent. Elles peuvent se mouvoir de bas en haut ou de haut en bas.

L'appareil est placé parallèlement à l'axe du cylindre et repose sur le bâti de la machine.

On voit que cette disposition très ingénieuse de repérage automatique, en supprimant pour le margeur la nécessité de se pencher sur la machine pour chercher la pointure et introduire les pointes dans les trous de la feuille, le soustrait en même temps à la possibilité d'être saisi par la pince, et lui évite la position très gênante et très incommode que nécessite le placement de la feuille à la main sur les pointes.

Henri MAMY.

CHIMIE

—

L'APPLICATION DE LA THÉORIE

DES COULEURS COMPLÉMENTAIRES

AU MAQUILLAGE DU DIAMANT

Tandis que M. Frémy recherche, avec une ardeur infatigable, les moyens de fabriquer artificiellement des rubis qui ne soient pas microscopiques, les marchands de pierres précieuses, gens moins savants sans doute, mais quelquefois beaucoup plus pratiques, réalisent dans la falsification des diamants des progrès très remarquables. Ils sont passés maîtres dans l'art de transformer des diamants jaunes en diamants blancs, en opérant, non pas sur quelques carats, mais sur une quantité assez considérable pour qu'on lui attribue une valeur de plusieurs millions. Une opération de cette envergure n'est pas banale, et, sans aimer les diamants, on peut trouver quelque intérêt à savoir comment peut se pratiquer cette tromperie sur la qualité de la marchandise vendue.

M. Gilon a voulu s'édifier par lui-même sur le maquillage des diamants, et il a été surpris du résultat de ses expériences, dont les détails suivants sont empruntés au *Journal de Pharmacie et de Chimie*.

Se fondant sur ce principe d'optique que le violet est la couleur complémentaire du jaune, M. Gilon fit une solution alcoolique d'aniline violette. Il songea qu'il fallait peut-être joindre à la solution une substance qui pût faire office de mordant ou plutôt d'adhésif. Il jeta donc dans la solution quelques grammes de benjoin, et, ayant fait subir un bain à un diamant jaune, constata en le retirant qu'il était devenu blanc; mais il avait perdu de son éclat. Alors, faisant une solution plus étendue d'aniline, il y trempa quelques secondes un autre brillant jaune et l'en retira blanc, éclatant de tous ses feux, après avoir été séché sur l'ouate hydrophile. Quinze jours après, sa pierre, perdue au milieu de tout un lot, n'avait rien perdu de la blancheur factice qu'il lui avait donnée, et l'œil le plus exercé ne pouvait rien suspecter. M. Gilon n'a pas de raison de croire que dans un an il se sera produit un changement.

De ces essais, il résulte donc que la fraude est parfaitement possible. Elle est possible, en effet, car si le vendeur, pour les nettoyer, lave parfois ses pierres à l'acide nitrique, il n'est pas d'usage de faire subir sur le marché un bain quelconque aux diamants. On les achète à vue.

En examinant à la loupe la pierre teinte, on n'aperçoit pas la moindre couche, le moindre nuage sur les facettes. Les frictions à la peau de chamois, à la toile, n'ont rien enlevé à la teinte. Il n'y a, selon nous, qu'un moyen d'expliquer l'action réellement merveilleuse de la teinture, c'est d'admettre qu'elle imprègne uniquement la crête tranchante qui fait le pourtour de la pierre et qu'on appelle le *rondis* en terme du métier. C'est la seule partie de la pierre, presque imperceptible, qui ne soit pas polie.

Il est donc prudent que les négociants, avant d'acheter, plongent les diamants blancs dans un bain d'alcool; cependant, à la suite d'essais tout récents M. Gilon est parvenu à fixer la teinte de telle sorte qu'un lavage à l'alcool ne peut plus l'enlever; la teinte ne résiste pas cependant au lavage à l'eau-forte.

Ph. DELAHAYE

LA THÉORIE, LA PRATIQUE

ET

L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

VII. — FIXAGE DES POSITIVES.

Pourquoi et avec quoi fixe-t-on les épreuves positives. — Composition du bain d'hyposulfite. — Doit-il être fort ou faible? — Adjonction du bicarbonate de soude. — Question de température. — Immersion des épreuves dans le fixateur. — Du moment où l'on doit arrêter le fixage. — Les ampoules. — Le lavage final. — Mode d'emploi de l'eau de Javelle. — La cuve à laver.

Nous avons vu, en parlant du développement, qu'afin de rendre l'image obtenue immuable, en présence de la lumière, il fallait employer un agent chimique pour éliminer les traces d'argent qui pouvaient se trouver encore sur la plaque, et que cet agent était l'hyposulfite de soude. Pour une raison identique, les épreuves positives doivent être soumises à un fixateur qui, ici comme là, reste l'hyposulfite de soude. Il faut donc, lorsque les épreuves sont toutes passées du virage dans la cuvette d'eau les reprendre et les immerger, une à une, dans un bain fixateur. Or, puisque le fixateur est l'hyposulfite, il sera facile de préparer ce bain. N'avons-nous pas déjà à notre disposition la solution d'hyposulfite de soude à satu-

(1) Voir les nos 157 à 201.



ration qui nous a servi pour le fixage de nos clichés?

Prenons donc dans la cuvette spécialement affectée au fixage une quantité quelconque d'hyposulfite de soude à saturation et ajoutons un volume d'eau égal à huit fois cette quantité, de façon simplement que la masse du liquide soit suffisante pour le nombre



Immersion des épreuves dans le bain fixateur.

d'épreuves que nous voulons fixer. Ainsi préparé, le bain fixateur possédera une intensité moyenne.

Toujours la moyenne! C'est la devise que l'on devrait inscrire en tête de toutes les opérations photographiques.

La couche d'albumine étant d'une délicatesse extrême, un bain fixateur trop fort peut amener, dans cette couche, la formation de grosses ou de petites ampoules susceptibles de crever en détériorant l'image à tout jamais. D'autre part, l'emploi d'un bain trop faible nécessite un temps très long pour le fixage et alors le papier jaunit par la formation d'un sulfure d'argent.

D'ordinaire, le sulfure d'argent est noir, mais il se passe probablement dans son changement de couleur, bien et dûment constaté par tous ceux qui s'occupent de photographie, une sorte de modification dans son état moléculaire. Je dis probablement, car si le fait demeure constant, l'explication en reste mal connue.

Quelques opérateurs préconisent l'adjonction de bicarbonate de soude ou d'ammoniaque au bain fixateur. Cette méthode est recommandable. Si, par hasard, en effet, il se trouvait des traces d'acide dans la solution, cet acide mettrait en liberté une certaine quantité du soufre de l'hyposulfite et donnerait naissance à un sulfite d'argent, qui viendrait se déposer sur l'image en compromettant sa couleur et sa fixité.

L'adjonction du bicarbonate de soude ou de l'ammoniaque enlève cette acidité, en rendant le bain alcalin. Toutefois je préfère de beaucoup le bicarbonate de soude à l'ammoniaque, car un excès de celle-ci amollit le papier et le rend facilement déchirable.

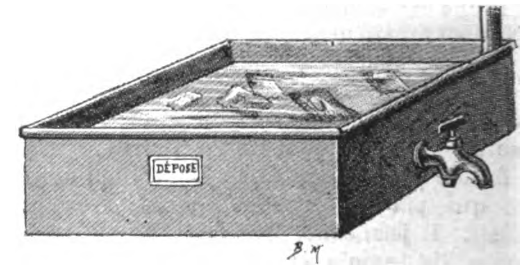
Pour se servir du bicarbonate de soude, préparez une solution de ce sel à saturation et ajoutez-en une petite quantité à votre bain de fixage à raison de 5 centimètres cubes de solution pour 100 centimètres cubes de bain.

Bien que la question de température n'ait pas la même importance que dans l'opération du virage, vous ferez bien néanmoins, en hiver surtout, de tenir votre bain d'hyposulfite à la température de l'eau tiède, température maximum : au delà vous pourriez voir votre couche d'albumine se soulever en petites cloques.

Non seulement les épreuves doivent être immergées une à une dans le bain fixateur, mais encore d'un seul coup pour que le liquide les recouvre immédiatement. Puis vous aurez soin de les tenir toujours en mouvement, de façon qu'elles ne s'attachent pas les unes aux autres. Cette double opération ne saurait se faire avec trop de soin. Sinon les épreuves se fixeraient imparfaitement et se couvriraient de taches brun jaune indélébiles.

Dès que l'immersion a lieu, vous constatez l'heure à laquelle elle est faite. Dix minutes après, environ, les épreuves doivent être fixées. Du reste, vous pouvez acquérir la preuve d'une fixation complète en examinant les épreuves par transparence. Si les grandes lumières ne sont plus couvertes de petits points sombres qui leur communiquent un aspect nommé *poivré*, en terme d'atelier, le fixage se trouve terminé. Sinon, vous continuez la fixation jusqu'à la complète disparition de cet aspect.

Aussitôt le fixage fini, vous retirez vos épreuves du bain fixateur pour les plonger dans une cuvette d'eau. Il arrive quelquefois que ce passage subit détermine des ampoules dans la couche d'albumine. Cet accident d'ailleurs est toujours à redouter dans les manipulations que l'on fait subir au papier albu-



Cuve à laver les positives.

miné. D'aucuns, pour l'éviter, ajoutent de l'alcool au bain fixateur, d'autres plongent les épreuves à la sortie de ce bain dans une cuvette contenant de l'eau très légèrement salée et les y laissent pendant une dizaine de minutes. Ce n'est qu'après cette immersion qu'ils procèdent au lavage final.

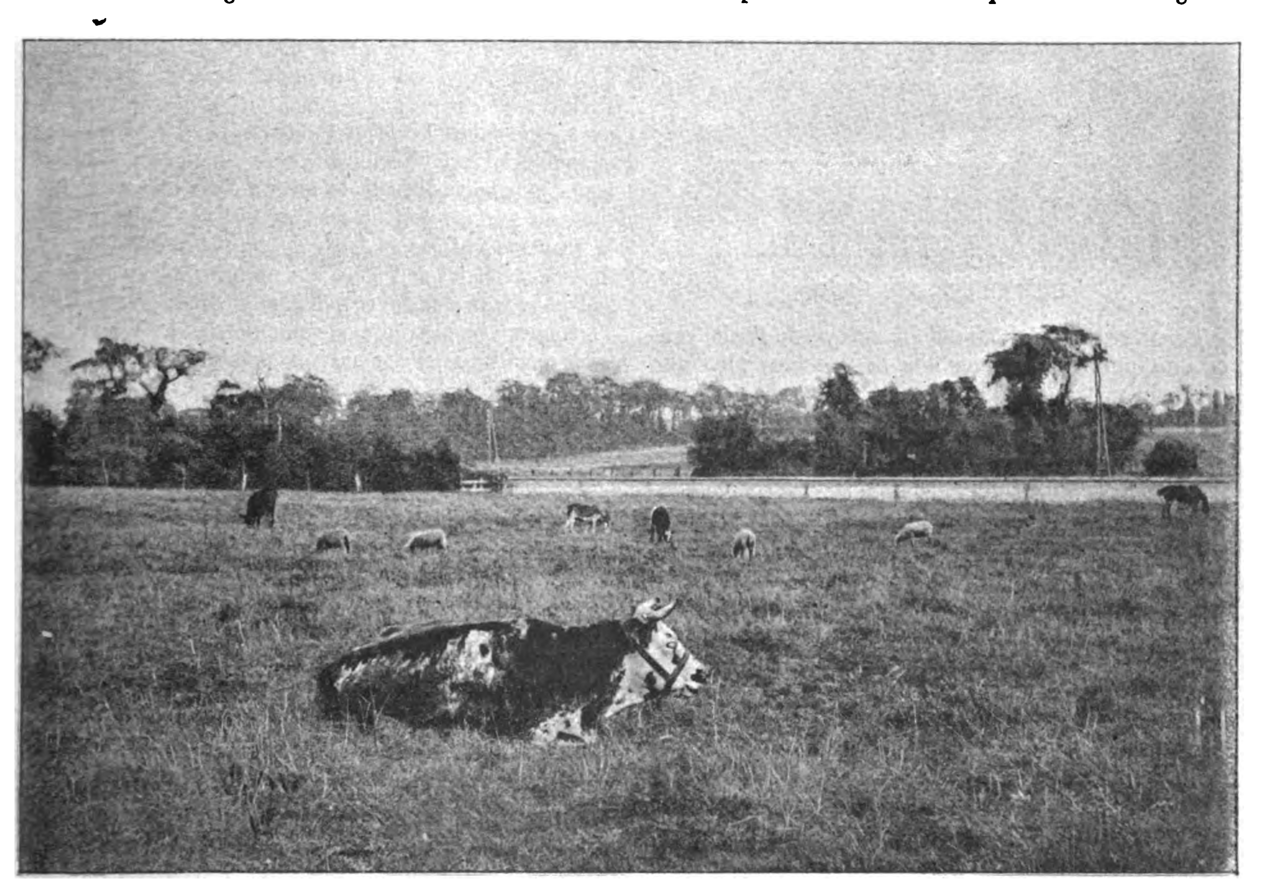
Le lavage final! Voilà une opération sur laquelle j'appelle toute votre attention. Elle est d'une très haute importance pour la stabilité de votre œuvre. On pourrait poser en principe qu'une positive n'est jamais trop lavée. Et pourtant l'excès en cela peut être nuisible, comme il l'est en toutes choses : le papier trop lavé devenant difficile à manier, par un amollissement considérable de sa pâte. Un mot de plus et j'en reviendrai à l'éternel juste milieu!

Le but du lavage final est l'élimination absolue de l'hyposulfite. C'était aussi le but du lavage des négatives. Or nous avons vu qu'en employant l'eau de Javelle nous atteignions ce but sans laver outre mesure.

Pourquoi donc l'eau de Javelle ne servirait-elle pas dans le cas des positives comme elle nous a servi dans le cas des négatives?

Aucune raison ne s'y oppose.

Toutefois comme la couche d'albumine présente beaucoup moins de résistance que la couche de gélatine, nous devons à priori employer un bain d'eau de Javelle beaucoup plus dilué dans le cas des positives que dans le cas des négatives.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — *Étude des animaux :* Le repas au crépuscule du soir. (Négative de l'auteur.)

Ceci posé, voici comment j'opère.

Je place auprès de mon bain fixateur deux cuvettes contenant chacune un bain d'eau de Javelle à raison de 1 centimètre cube d'eau de Javelle pour 100 centimètres cubes d'eau en hiver, 150 en été. Chaque épreuve, une fois virée, est, sans lavage préalable, immergée dans la première cuvette où elle séjourne pendant dix minutes.

Au bout de ce temps je la retire et je la plonge pendant dix autres minutes dans la seconde cuvette. Après cela, je la rince abondamment sous le robinet et je la dispose dans la cuve à laver, où elle séjournera deux ou trois heures, alors que sans bain d'eau de Javelle elle devrait y séjourner douze heures au moins.

Outre qu'il diminue le temps nécessaire au lavage, ce procédé présente encore l'avantage d'éviter la formation des ampoules et de conserver aux épreuves leur maximum de brillant, tout en donnant aux parties blanches une très grande pureté.

J'ai dit que les épreuves ainsi traitées resteront dans la cuvette trois ou quatre heures. C'est là une durée approximative, car on peut se convaincre de la parfaite élimination de l'hyposulfite de soude, en employant l'iode, ainsi que je l'ai dit en parlant des négatives.

Quant aux bains d'eau de Javelle, dès qu'ils ont baigné environ douze épreuves 13 × 18 mieux vaut les renouveler.

La cuve dont on se sert pour laver les positives se compose d'une caisse de zinc verni munie d'un double fond formé par l'interposition d'une toile

métallique. Un robinet amène l'eau à la partie supérieure de la cuve et un tube placé dans sa partie inférieure permet à cette eau de s'écouler. Les épreuves restent donc constamment dans un courant dont la force les appuie sur la toile métallique, si bien que l'eau finit par traverser le papier en entraînant toute trace d'hyposulfite.

Une simple cuvette un peu grande remplit le même but, surtout si l'on emploie l'eau de Javelle et que l'on ait soin de renouveler l'eau assez fréquemment, pendant les premières heures, en empêchant les épreuves d'adhérer les unes aux autres.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

GÉNIE CIVIL

—

TRAMWAYS TUBULAIRES

SYSTÈME BERLIER

Dernièrement, le Conseil municipal de Paris, examinant pour la dixième fois la question plus que mûre du métropolitain, a adopté un tracé se rapprochant, sauf addition de plusieurs lignes, des projets présentés par les Établissements Eiffel et la Compagnie du Nord. Nos lecteurs connaissent ces projets; ils fournissaient, avec des concessionnaires tout prêts, une solution très satisfaisante, la meilleure certainement qui fût encore intervenue. Pour aboutir tout de suite, il eût mieux valu s'y rallier et ne pas courir après un idéal de perfection qu'on n'atteindra jamais.

Comme complément des communications urbaines, le Conseil met à l'étude le tramway tubulaire, système Berlier, à établir du bois de Vincennes au bois de Boulogne, en passant par les rues Saint-Antoine et de Rivoli.

Une ligne de tramways système Berlier constituerait une innovation intéressante. Capable de suffire à une circulation très intense, elle aurait pour but, comme les autres voies métropolitaines, de dégager les lignes actuelles d'omnibus et de tramways, toujours encombrées, et d'offrir à la population les avantages du transport rapide, à bon marché, qui n'existe pas aujourd'hui dans Paris. En outre, le prix de revient très inférieur, la facilité et la rapidité relatives de construction d'une ligne de cette nature, peuvent la rendre préférable au métropolitain proprement dit pour certaines parties du réseau, en dehors des grandes traversées joignant les gares des grandes lignes et donnant pénétration dans l'intérieur aux trains de la banlieue.

Dans le système Berlier, la voie est souterraine sur tout son parcours; mais le tunnel qui la constitue n'est pas en maçonnerie. Il est formé d'un tube de fonte, à section circulaire, de 6 mètres de diamètre. Le tube se compose lui-même d'une suite ininterrompue d'anneaux de 1 mètre de large, et chaque anneau de dix plaques en fonte de $0^m,025$ d'épaisseur, le tout solidement boulonné, avec colliers de jonction entre les anneaux et interposition de feuilles de plomb assurant l'étanchéité. On a adopté, pour le tube métallique, la forme circulaire comme la plus résistante.

Ce tunnel repose sur un massif de béton, d'épaisseur variable, suivant la nature du terrain traversé; on obtient ainsi la parfaite stabilité du tube, et l'on évite ses déformations sous les surcharges.

La voie est double, avec $1^m,10$ d'écartement entre rails et $1^m,40$ d'entre-voie. Les rails sont du modèle à patin, adopté par quatre de nos grandes compagnies, mais naturellement beaucoup plus légers : 25 kilogrammes par mètre courant (le nouveau rail à patin du Nord pèse 43 kilogrammes le mètre).

Des traverses en chêne, espacées de $1^m,50$ d'axe en axe, supportent l'une et l'autre voie et portent par chaque bout sur une console fixée aux parois du tube. Dans le projet primitif, le milieu de la traverse était soutenu par un petit massif en briques. Maintenant la traverse entière et les voies sont noyées dans un lit de gravier ou de béton, qui remplit le rôle du ballast pour les voies ferrées. Il sert particulièrement ici à atténuer le tapage des véhicules roulant dans un tube métallique. Pour mieux assourdir les bruits et pour accroître la douceur du roulement, on interpose des semelles de caoutchouc entre les rails et la traverse.

Les voitures offrent une hauteur libre de 2 mètres, très suffisante par conséquent; leur largeur extérieure est de $2^m,10$; elles sont donc sensiblement plus étroites que les wagons des chemins de fer, qui mesurent $2^m,80$. Mais elles sont fort longues et peuvent recevoir chacune cinquante voyageurs. Par suite de cette grande longueur, elles sont nécessairement montées sur *bogies*, ou trucks indépendants, afin de pouvoir passer en courbe.

Chaque voiture est automobile, et la traction s'effectuera au moyen de l'électricité, transmise, par l'intermédiaire d'un rail central, à la machine réceptrice portée par chaque véhicule et actionnant à son tour les essieux. On parle également de trains-tramways avec un wagon remorqueur porteur du moteur électrique.

La vitesse serait de 20 à 25 kilomètres à l'heure; malgré de nombreux arrêts et grâce à la rapidité certaine des démarrages, aux précautions prises pour le facile échange des voyageurs, cette vitesse de route ne descendrait pas au-dessous d'une marche effective de 15 à 18 kilomètres. Or, les omnibus, arrêts compris, ne dépassent guère 7 kilomètres à l'heure et souvent restent au-dessous de ce chiffre.

Dans un système de cette nature, la ventilation est une question capitale; elle serait assurée par les cages d'escaliers des stations et par des puits d'aération établis tous les 100 mètres et débouchant dans de petits kiosques-cheminées installés au bord des trottoirs. Au besoin, quelques ventilateurs activeraient la circulation de l'air.

Les gares, le tunnel, les voitures seraient éclairés à la lumière électrique; il ne pouvait être question du gaz dans un souterrain continu.

Grâce au système du « bouclier », la construction

se ferait sans creuser de tranchées et sans apporter le moindre trouble à la circulation des rues. On évacuerait les déblais par les parties du tunnel déjà construites.

Le « bouclier » (1) est un cylindre métallique court et fort, d'un diamètre légèrement supérieur à celui du tube à construire. Des cloisons horizontales et d'autres verticales le divisent en un certain nombre de compartiments, chacun de dimensions suffisantes pour permettre à un ou deux ouvriers d'y travailler. Descendu à la profondeur voulue, celle-là même que doit occuper le tube, le bouclier est présenté par un de ses fonds contre le terrain à percer. Prolongées de 1 mètre à peu près en avant de ce fond, l'arête cylindrique et les cloisons forment autant de lames coupantes qui s'enfoncent dans le terrain quand le bouclier avance sous le puissant effort de dix ou douze presses hydrauliques réparties sur son pourtour postérieur.

Ce mouvement opéré, des ouvriers placés dans les compartiments attaquent à la pioche et à la pelle les blocs de terre limités par les cloisons prolongées, et divisés par elles; ils dégagent ainsi la face avant du bouclier et permettent un nouveau pas en avant. Les déblais s'évacuent vers l'arrière. A chaque nouvelle progression du bouclier, on monte dans la cavité cylindrique qu'il a délimitée, et même dans son intérieur, vers l'arrière, un anneau du tube métallique à construire. A son tour, cet anneau sert de point d'appui aux presses pour la progression suivante.

Le projet de M. Berlier date de 1886 ou 1887. Il fut soumis, pour examen technique, aux ingénieurs de la ville de Paris et à l'éminent directeur des travaux, M. Alphand. Tous l'estimèrent satisfaisant « au triple point de vue des dispositions techniques, de l'intérêt public et de l'intérêt de la Ville », et reconnurent qu'il pouvait être établi « sans qu'il en résultât aucun trouble sérieux ni à la surface, ni dans le sous-sol des voies publiques », égouts compris. Ils conclurent donc à l'autorisation de construire, et le Conseil municipal invita l'administration à dresser un projet de cahier des charges en vue de la concession d'un tramway tubulaire du bois de Vincennes au bois de Boulogne, celui-là même qu'il est question de construire aujourd'hui.

E. LALANNE.

(1) Voir *Science Illustrée*, tome VII, p. 65.

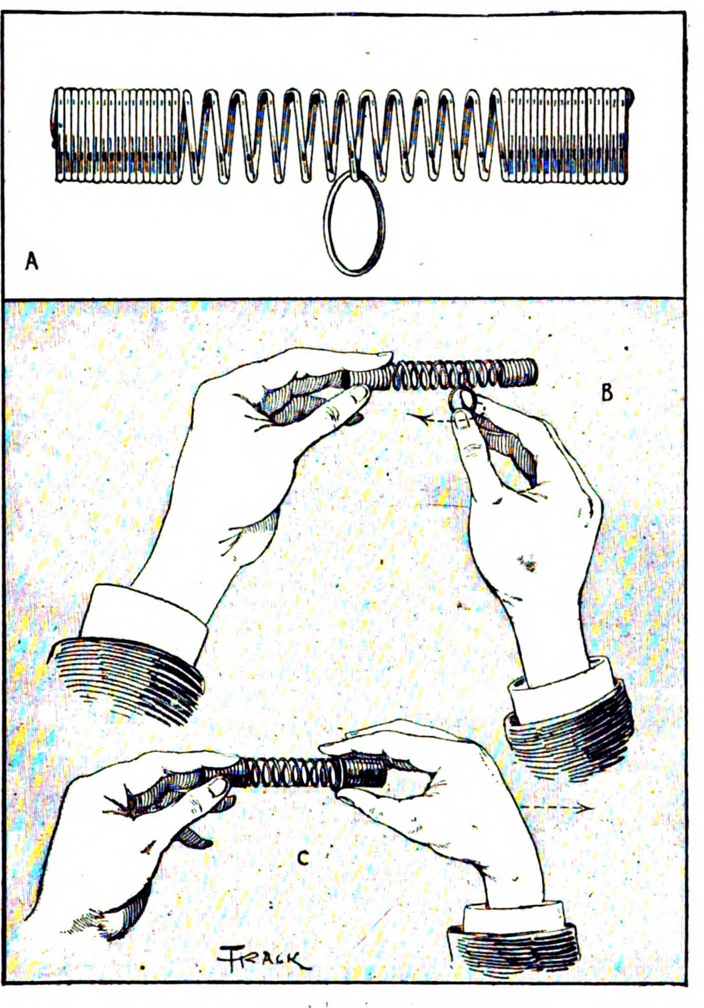
SCIENCE RÉCRÉATIVE

L'ANNEAU DÉLIVRÉ

Ceci est un jouet que son inventeur vient de me montrer et que je m'empresse, avant qu'il soit mis en vente, de servir en primeur aux lecteurs de la *Science illustrée*.

Un anneau (*fig*. A) est retenu dans une spirale de fil de fer; la question est de le délivrer sans forcer l'une ou l'autre des extrémités de la spirale.

Pour y réussir, prenez de la main gauche la spirale par l'un de ses bouts (*fig*. B), saisissez l'anneau entre le pouce et l'index de la main droite à sa partie inférieure, et, en forçant *très légèrement* le fil de fer faites tourner cet anneau de l'arrière à l'avant; enfin (*fig*. C), prenez l'anneau entre le pouce et l'index aux extrémités d'un de ses diamètres et faites glisser la spirale à l'intérieur jusqu'à ce qu'elle soit sortie.



L'ANNEAU DÉLIVRÉ.

Dans le mouvement indiqué par la figure 2, on n'éprouvera, pour faire tourner l'anneau, qu'une très faible résistance de la part du fil de fer, qui reprendra, immédiatement et de lui-même, sa forme première, sans que rien paraisse ensuite de la déformation momentanée de sa spirale.

Dr P. SAPIENS.

VARIÉTÉS

—

LES ÉCOLES FRANÇAISES EN KABYLIE

Jamais le public français n'a trouvé d'aussi belles occasions de se renseigner sur notre colonie algérienne : l'année 1891 aura été pour lui une année d'études africaines.

Cela a commencé par le rapport de M. le sénateur Pauliat; puis est venue l'interpellation de M. Dide au Sénat et quatre jours de discussions dans la haute assemblée; puis on a formé une commission d'enquête, et nombre de fonctionnaires algériens, même des chefs indigènes, ont été appelés à déposer devant elle.

Au Parlement et dans la presse, toutes les questions algériennes : colonisation, relations avec les indigènes, répartition des impôts, administration de la justice, ont été discutées et abondamment.

Les questions d'enseignement n'ont pas été omises. On s'est étonné, non sans raison, que nous eussions si peu d'écoles ouvertes aux indigènes : sur une population de 3,400,000 musulmans, nous ne sommes arrivés qu'à instruire 11,000 enfants, c'est-à-dire trois enfants par mille habitants, tandis qu'en France cette proportion est d'environ 140. Toutefois, on ne peut méconnaître qu'un certain progrès ait été réalisé depuis neuf ans; en 1882, le chiffre de nos écoliers musulmans n'était que de 3,172.



LES ÉCOLES FRANÇAISES EN KABYLIE. — L'orphelinat de Thaddert-ou-Fella.

C'est surtout à partir de 1881, c'est-à-dire du premier ministère Ferry, que le mouvement s'est accentué. M. Ferry a pris alors une initiative hardie, en acquérant lui-même des terrains et en faisant procéder aux constructions d'écoles.

Puis un certain nombre de communes se sont piquées d'honneur.

Le groupe le plus intéressant de nos écoles indigènes est celui qui s'est formé dans la grande Kabylie.

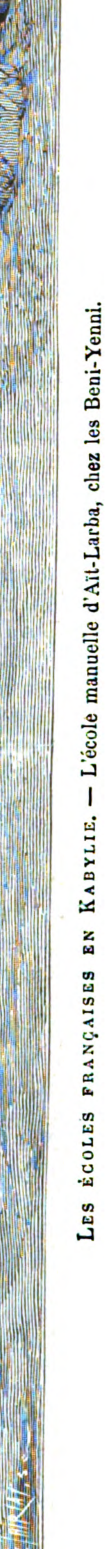
Les Kabyles ne sont pas nomades ou demi-nomades comme la plupart des tribus arabes. C'est une population sédentaire très attachée à ses montagnes, éprise pour la terre de la même passion jalouse que le paysan français. Elle habite des maisons de pierre couvertes de tuiles. Elle est adonnée à l'agriculture, laborieuse, économe, âpre au gain et à l'épargne.

C'est une population qui, en densité, est comparable à celle de nos départements du Nord.

Enfin, quoiqu'elle soit musulmane, elle n'a point le fanatisme de l'Arabe, inventeur du Koran et de l'Islamisme.

Dès 1889, un des notables de la montagne, Si Lounis, à une réception du gouverneur général, lui demandait *de l'eau et des écoles*.

Un autre, un grand chef religieux, un des marabouts les plus révérés, Ben-Ali-Chérif, qui joua un



Les Écoles françaises en Kabylie. — L'école manuelle d'Aït-Larba, chez les Beni-Yenni.

rôle important lors de l'insurrection de 1871, déclarait que l'ouverture d'écoles était « le seul moyen pour la France, de civiliser les populations et de se les assimiler par la conquête morale ».

Enfin, M. Masqueray, chargé par le ministère de sonder les dispositions des montagnards, avait réuni dans des espèces de meetings les petits chefs des villages. Il avait été acclamé lorsqu'il leur avait annoncé des écoles, ouvertes aux pauvres comme aux riches, et où il ne serait pas dit un mot de religion : « ni chrétienne ni musulmane. »

Le terrain était donc bien préparé, et il n'est pas étonnant que près de cinquante écoles indigènes, environ le tiers de toutes celles que possède la colonie, se trouvent rassemblées dans cette région très restreinte de la grande et de la petite Kabylie.

Nos dessins représentent deux de ces établissements : l'école manuelle d'Aït-Larba, chez les Beni-Yenni; l'école de filles de Thaddert-ou-Fella, dans la banlieue de Fort-National.

Ces deux écoles ont été créées aux frais de la commune *mixte* de Fort-National.

Les Beni-Yenni possèdent, en outre, une école *ministérielle* et une petite école congréganiste; cette dernière, fondée en 1874 par les jésuites, est dirigée aujourd'hui par les Pères Blancs du cardinal Lavigerie.

On voit que les Beni-Yenni, à ce point de vue, ont été favorisés. Ils le méritaient. C'est un petit peuple d'environ 6,000 âmes, répartis entre six villages. Ils habitent une crête abrupte au sud de Fort-National, élevée de près de 1,000 mètres au-dessus du niveau de la mer et qui, cette année, a été couverte de neige pendant près de trois mois.

Ils sont bons agriculteurs comme la plupart des Kabyles, et très industrieux. On a pu admirer à l'Exposition universelle de 1889 les spécimens de poteries, armes, bijoux, fabriqués dans leurs gourbis.

L'école manuelle d'Aït-Larba est dirigée par M. Verdon. C'est un grand hangar très bien éclairé, muni de tous les outils d'un atelier de forgeron européen. On y travaille le fer.

Nos apprentis, avec leur *chéchia* inamovible sur le crâne, les pieds nus ou chaussés de *sobat*, le tablier de cuir autour des reins, se tirent à merveille de leur tâche. Leur maître est enchanté d'eux. Il prétend que de jeunes Européens ne s'assimileraient pas le métier si rapidement que ces porteurs de burnous.

Un tel enseignement complète très heureusement celui de l'école primaire. Les Kabyles comprennent fort bien de quelle utilité est pour eux la connaissance du français; mais ils sont pauvres, très pauvres, et ils ont besoin d'arriver promptement à savoir un métier.

Voilà pourquoi ces lauréats de la grammaire, du calcul et de l'histoire de France, manient si allègrement le lourd marteau, la grande lime, les tenailles et le soufflet de forge. Il faut que bientôt ils gagnent leur vie et fassent vivre leurs parents. De plus, on se marie jeune dans la montagne; il faut acheter sa femme; on se trouve chargé de famille presque sans avoir eu le temps d'y penser. Donc, forge, forge, garçon kabyle!

Pour encourager nos jeunes apprentis, on s'arrange à leur donner tout de suite une rétribution : quelque quinze ou vingt francs par mois, ce qui est une petite somme dans le pays. En échange, ils fabriquent ou réparent les outils de la commune.

Nous avons très peu d'écoles de filles; il n'y en a pas quinze dans toute l'Algérie, et nous n'instruisons guère qu'un millier de fillettes sur une population d'environ 1,700,000 femmes musulmanes.

C'est que le problème est très difficile à résoudre. Les sectateurs de l'Islam ont plus de préventions contre l'instruction des filles que les Chrysale les plus arriérés. Ils la trouvent inutile, puisqu'elle s'adresse à des êtres inférieurs; nuisible, puisqu'elle tend à les émanciper; enfin contraire à la religion, aux coutumes des ancêtres, aux bonnes mœurs.

Ils n'aiment pas que nous nous occupions de leurs affaires de ménage. Et comme ils marient — c'est-à-dire vendent — leurs filles à peine nubiles, ce n'est point la peine de les envoyer en classe.

A l'exception d'une seule de nos écoles kabyles, celle d'Aït-Hichem, toutes les autres, laïques comme celle de Bougie ou congréganistes comme celles de Djemâa-Sahridj et des Beni-Ouadhia, ne sont peuplées que de fillettes très jeunes appartenant à des parents très pauvres, et pour lesquelles il faut presque donner à ceux-ci une indemnité.

A Aïn-el-Hammam, l'Administrateur, qui peut tout, avait réussi à rassembler sur les bancs vingt-cinq petites Kabyles; mais il avait fallu accorder à chacun des vingt-cinq pères de famille une place de cantonnier. Des raisons d'économie ou de service ayant fait supprimer ces vingt-cinq emplois, immédiatement les vingt-cinq écolières disparurent.

L'école que représente notre premier dessin est l'orphelinat de Thaddert-ou-Fella. Celles des écolières qui ne sont pas orphelines sont filles de très pauvres diables ou de petits fonctionnaires indigènes, gardes champêtres ou cantonniers; s'ils nous laissent leurs filles, c'est un peu parce qu'ils n'ont pas le moyen de les nourrir.

Ces écolières sont soumises à un régime très austère. Au dortoir, pour lit, elles ont une planche, et pour matelas un simple tapis. Leurs frais de nourriture reviennent à cinquante centimes par tête et par jour.

Eh bien, c'est encore trop doux pour elles. C'est par trop plus confortable que dans le gourbi paternel. Rentrées chez elles, la nostalgie les prend de ce lit de camp et de cet ordinaire de troupier.

Ce qu'elles regrettent, c'est la propreté, le bien-être relatif; c'est aussi les bons traitements, les bonnes paroles, les soins affectueux de leur directrice : Mme Malaval, une jeune veuve encore en deuil de son mari, a reporté sur ces écolières misérables, à demi sauvages, mais pleines d'esprit naturel et de bonne volonté, toutes ses affections.

Elle les instruit assez bien pour que plusieurs aient conquis leur certificat d'études; l'une d'elles a même le brevet élémentaire. Mais elle sait que ces titres ne leur ouvrent que de rares débouchés : tout au plus si deux d'entre elles obtiendront un emploi de monitrice indigène.

Elle cherche donc à faire d'elles de bonnes femmes de ménage, qui puissent un jour apprivoiser leur mari à moitié barbare par plus d'ordre et de propreté dans le gourbi, par des talents de couturière, par de savoureux petits plats à l'européenne.

Aussi, à tour de rôle, les fait-elle s'activer à la cuisine, au verger, au potager, à la basse-cour.

Nous la voyons ici, sous la frondaison des arbres africains, entourée de ses écolières, petites et grandes, pieds nus pour la plupart, pauvrement vêtues, mais la chevelure coquettement teinte en noire, à la *sébra* (c'est défendu à l'école ; mais les jours de sortie!); sous leurs yeux émerveillés, elle coupe des patrons, assemble des pièces d'étoffes, enseigne les points de couture les plus variés, fait manœuvrer la machine à coudre. Et avec leur air un peu indolent, au fond très attentif, avec leurs grands yeux de gazelle, elles regardent. Elles tâchent de se fixer dans l'esprit tous ces raffinements du génie féminin de l'Europe.

Et un jour, rentrées dans leurs villages, ayant oublié beaucoup de leur arithmétique et de leur histoire, tout en gardant précieusement leur français, c'est surtout avec l'aiguille et la cuiller à pot dans les mains qu'elles seront des missionnaires de la civilisation européenne.

Elles appartiennent à une génération qui sera un peu sacrifiée, car elle sera dans le pays la première génération de femmes instruites; mais elles prépareront aux suivantes une destinée déjà un peu meilleure.

Alfred RAMBAUD.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

394. — *Pourrait-on utiliser le frottement pour engendrer de la chaleur et même de la vapeur?* — M. Beaumont a réalisé un appareil thermo-générateur dans lequel le frottement d'un cône en bois contre les parois d'une surface conique de métal entouré d'eau dégage assez de chaleur pour vaporiser l'eau, mais ce ne peut être là un appareil industriel, car pour faire tourner le cône et produire le frottement, il faut un moteur, pour alimenter ce moteur du charbon. Autant chauffer l'eau de suite avec le combustible et d'autant mieux que chaque intermédiaire employé absorbe inutilement de la force et augmente la quantité de charbon nécessaire. Ce système ne pourrait trouver d'application qu'en se servant de chutes d'eau gratuites.

395. — *Qu'entend-on par compression et condensation?* — La réduction à un volume moindre. La compression est le résultat d'un effort extérieur; la condensation est le résultat d'un travail interne comme le refroidissement, par exemple, qui contracte un corps. Les parties inférieures d'un édifice sont comprimées par le poids des parties supérieures : il en résulte une diminution de hauteur connue sous le nom de tassement. De l'encre dans un encrier-pompe sur le point de déborder rentre dans l'encrier si la température s'abaisse notablement; c'est que l'air refroidi dans le corps de pompe s'est condensé et l'encre suit le mouvement de retrait.

396. — *Quel est l'effet immédiat résultant de la compression?* — Un dégagement de chaleur d'autant plus grand, que la compression est plus grande, et qui est la transformation en chaleur de la force mécanique dépensée pour l'opérer.

On prend, par exemple, un cylindre de verre bien calibré, dans lequel se meut un piston; on met au fond un morceau d'amadou, on engage le piston dans le cylindre, on le fait descendre vivement; l'air contenu à l'intérieur est violemment comprimé et dégage assez de chaleur pour allumer l'amadou. L'appareil, tel qu'on vient de le décrire, s'appelle *briquet à air*.

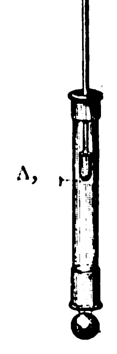


Fig. 63. — Briquet à air.
A, piston compresseur.

397. — *Pourquoi les poudres détonantes s'embrasent-elles par la trituration ou par la percussion?* — Parce que 1° la percussion, la compression ou le frottement, en rendant plus intime le contact des molécules des diverses substances qui entrent dans la composition des poudres, provoquent leurs réactions et leurs décompositions mutuelles; 2° ces réactions et ces décompositions sont, en outre, aidées par la chaleur que la percussion ou le frottement font naître. Certaines poudres détonantes, comme l'iodure d'azote, sont des combinaisons tellement instables, que le plus petit frottement, même sans chaleur sensible dégagée, suffit pour amener leur explosion.

398. — *Pourquoi le passage d'un corps de l'etat liquide à l'état solide est-il toujours accompagné de chaleur?* — Parce que le calorique à l'état latent ou dissimulé, qui était employé à maintenir à une distance plus grande les molécules du liquide, devient libre ou sensible, lorsque le corps est passé à l'état solide.

399. — *Pourquoi le passage de l'état solide à l'état liquide se fait-il avec absorption de chaleur?* — Pour la raison inverse. Il faut écarter les molécules, effectuer un travail mécanique et par suite dépenser de la chaleur.

H. DE PARVILLE.

(à suivre.)

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 53 à 179, 181 à 185, 188, 193 à 196, 198 à 201.

ART NAVAL

—

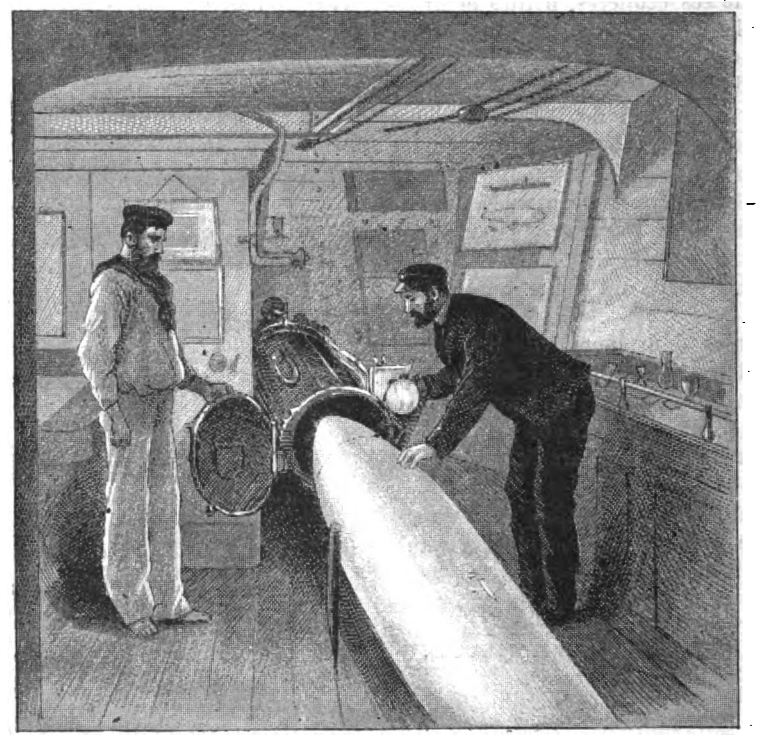
LES BATEAUX TORPILLEURS

On se rappelle la destruction du croiseur chilien le *Blanco-Encalada* attaqué par deux bateaux torpilleurs *Almirante-Lynch* et *Almirante-Candell*. Après plusieurs essais infructueux, une septième torpille lancée par le *Lynch* vint atteindre le *Blanco-Encalada* et le fit couler avec la moitié de son équipage.

Le *Candell* et le *Lynch* sont deux bateaux torpilleurs semblables, construits en Angleterre. Chacun d'eux est muni de cinq tubes lance-torpilles, de deux canons Hotchkiss de fort calibre sur le gaillard d'avant, et de deux autres d'un calibre plus faible sur le pont. Ces deux vaisseaux possèdent des machines compound et aux essais ils ont donné une vitesse de 20 nœuds et demi à l'heure. Chaque bateau est armé de huit torpilles Whitehead, de 0m,35 de diamètre sur 5 mètres de longueur.

La torpille Whitehead a la forme d'un long cigare constitué par une enveloppe d'acier ou de bronze comprenant six compartiments. Dans ces six compartiments sont distribués les différents organes qui constituent la torpille. La force motrice qui fait avancer l'engin est l'air comprimé qui actionne deux hélices à deux ailes, tournant dans des directions opposées, l'une de gauche à droite, l'autre de droite à gauche. Chaque hélice ayant, en effet, une tendance à déplacer latéralement la torpille, les deux hélices tournant en sens contraire neutralisent leurs effets. La torpille est maintenue à une profondeur constante au moyen d'un gouvernail horizontal et un gouvernail vertical assure sa direction.

Le premier compartiment contient la charge explosive qui consiste en une série de disques de fulmicoton humide percés à leur centre pour recevoir le tube amorce de fulmicoton sec. Dans ce compartiment se trouve aussi le mécanisme qui fait éclater la charge; on peut ôter à volonté ce mécanisme qui entraîne avec lui le tube amorce et rend ainsi la torpille inoffensive ou tout au moins très peu dangereuse.



LES BATEAUX TORPILLEURS. — Mise en tube des torpilles.

Derrière le magasin se trouve la chambre secrète contenant les régulateurs d'immersion qui contrôlent le gouvernail horizontal pour maintenir la torpille à une profondeur constante pendant toute la durée de sa course. Le mécanisme de ce régulateur est fort compliqué; il s'y trouve des ressorts d'acier, une balance hydrostatique et un pendule reliés par un nombre considérable de leviers avec le gouvernail horizontal. La force des ressorts et la pression de l'eau sur le piston de la balance se font équilibre. Lorsque cet équilibre est exactement atteint le pendule est vertical et le gouvernail horizontal; tant que cet équilibre n'existe pas les oscillations du pendule font varier l'inclinaison du gouvernail jusqu'à ce que la torpille soit parvenue à la profondeur déterminée.

Derrière cette chambre est le réservoir à air comprimé et à l'extrémité du compartiment se trouve la machine que cette force actionne. Ensuite vient le flotteur qui soutient la torpille à la surface de l'eau, lorsqu'on s'en sert pour des expériences ou bien encore lorsqu'elle manque le but et ne fait pas explosion. Puis viennent successivement un compartiment contenant l'engrenage qui fait tourner les hélices en sens contraire et finalement les supports des gouvernails et les gouvernails eux-mêmes.

La torpille est lancée au moyen d'une faible charge de poudre. Une de nos gravures montre la manière d'introduire l'engin dans le tube lance-torpille. On voit sur le côté la culasse mobile en tout semblable à celle qui ferme les canons. L'autre gravure montre l'extrémité de la torpille avec ses deux hélices. Cette même gravure indique le dispositif employé pour emmagasiner les torpilles sur un bâtiment. Elles sont suspendues les unes au-dessus des autres par des cercles de fer fixés aux parois du vaisseau; on évite ainsi les avaries. On diminue aussi par ce moyen les chances d'explosion : ces redoutables engins étant solidement fixés ne peuvent subir aucun déplacement et par suite aucun choc capable de les faire éclater.

L. BEAUVAL.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

IV

SUITE (1)

Je riais sous cape, car je m'étais bien gardé de dévoiler mes combinaisons. Les dames Champignol elles-mêmes, lassées de l'irritation de l'ancien mercier, commençaient à prendre en grippe cet inconnu, ce pelé, ce galeux qui se permettait, l'insolent, d'occuper une place que personne n'avait jamais disputée à Vincent Champignol... et qui lui appartenait bien, puisque depuis cinq ans environ il s'y rendait quotidiennement.

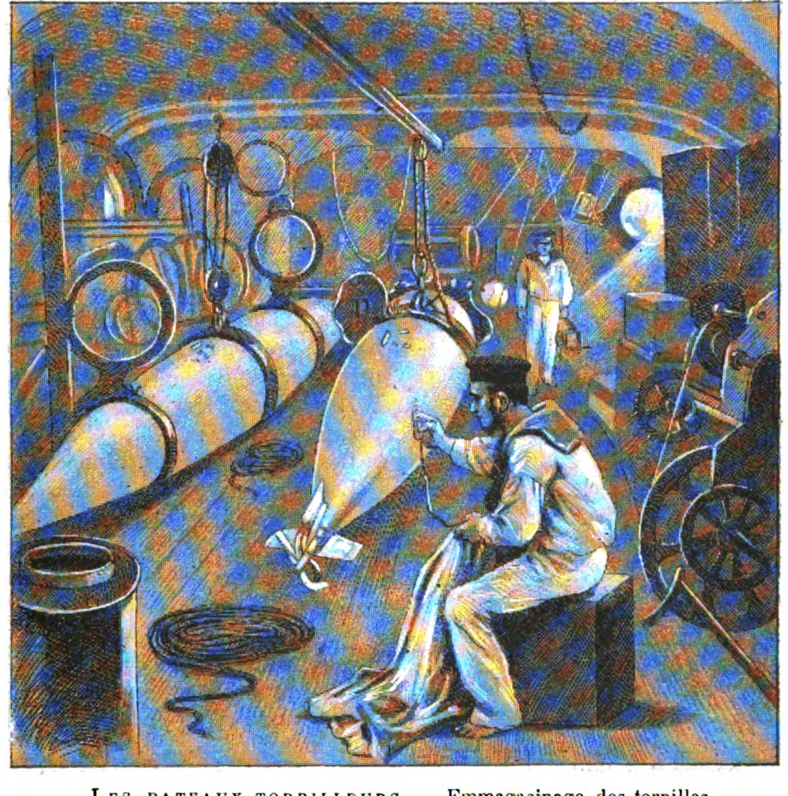
Les Grandin étaient voisins de campagne des Champignol et Félix Grandin, encouragé par l'accueil chaleureux de celui qu'il regardait déjà comme son futur beau-père, faisait des visites assez nombreuses. Inutile de dire que Laure le recevait avec une froide réserve, sans le blesser cependant. Il survint une fois, au moment où Vincent Champignol tonnait contre le malheureux pêcheur qui lui *volait* ses poissons.

— Savez-vous quel est cet animal? me disait-il; sait-on d'où il sort?... Et les autorités souffrent cela !... Si j'étais magistrat, il serait déjà relégué, ce vaurien sans aveu, ce chenapan qui ne respecte rien... Autrefois, on mettait à prix la tête de gens qui ne commettaient pas le quart des crimes que doit avoir commis ce coquin... Me prendre ma place !... L'occuper depuis quatre jours !... Concevez-vous cela, vous autres?... Et les gendarmes ne s'emparent pas de ce gueux ! Et la foudre ne l'écrase pas !... Tout est bouleversé en ce monde... Mais aussi comment sommes-nous gouvernés !...

Félix Grandin eut un geste à la Nicolas et frisa ses moustaches qu'il portait très longues.

— Ne peut-on mettre à la raison ce citoyen? dit-il avec animation; je vais m'en charger, moi... S'il n'obéit pas à mes injonctions, s'il ne disparaît pas immédiatement, je vous apporte ses deux oreilles, monsieur Champignol.

Le beau Félix nous quitta et se dirigea du côté de la rivière avec une allure de matamore. Après un quart d'heure d'absence, il revint la mine assez basse. Non seulement il n'apportait point les oreilles de l'entêté pêcheur, mais il avait été vilipendé de la belle façon et menacé d'être jeté à l'eau comme un paquet de linge sale.



LES BATEAUX-TORPILLEURS. — Emmagasinage des torpilles.

— D'instinct, me conta plus tard Julien Tafforel, je compris que c'était mon rival qui m'interpellait et m'intimait l'ordre de décamper au plus vite. Je répliquai vertement et le priai de descendre jusqu'à moi afin de lui procurer les douceurs d'un bain forcé. Il préféra se retirer en me menaçant des rigueurs du garde champêtre, des gendarmes, de tous les représentants subalternes de l'autorité. Cinq ou six *zut !* tout parisiens l'édifièrent sur les craintes qu'il m'inspirait.

Néanmoins, cette retraite quelque peu honteuse valut de chaudes félicitations à Félix Gandin. A dessein, Vincent Champignol exalta son courage et sa témérité, tout en adressant de violentes invectives à ce mystérieux pêcheur que nul ne connaissait, qui avait surgi tout à coup, qui s'emparait sans façon de la place des *autres*.

Le lendemain, Vincent Champignol précéda son adversaire sur le « champ de manœuvre ». Lorsque Julien Tafforel arriva, il ne témoigna ni surprise ni dépit. Avec un sang-froid de praticien consommé et une sage lenteur, il prépara ses hameçons, amorça et jeta sa ligne à côté de celle du mercier.

Les adversaires se trouvaient enfin en présence et

(1) Voir les nos 195 à 201.

la bataille allait s'engager! Pendant une bonne heure ils ne quittèrent pas des yeux leurs flotteurs et ne s'adressèrent pas la parole. Il est vrai que rien ne mordit.

— C'est désespérant, dit enfin Vincent Champignol, on ne peut rien prendre... et pourtant, autrefois, c'était le meilleur endroit de la rivière.

— A qui l'apprenez-vous, répondit Julien Tafforel d'un ton assez bourru, en quelques jours j'ai pris ici-même plus de 20 kilos de poissons.

Il mentait effrontément, mais avec intention et pour susciter de vifs regrets.

— 20 kilos! reprit Vincent Champignol, allons donc!... Depuis que vous êtes ici, je vous observe du coin de l'œil et je constate que vous n'entendez rien à la pêche...

— Vraiment!... Et de quel cénacle faites-vous partie pour juger avec tant d'autorité? Y a-t-il une Académie de pêcheurs à la ligne et en êtes-vous le secrétaire perpétuel?

— Laissez là vos sottes plaisanteries... Vous avez une ligne flottante et vous la sortez à chaque instant de l'eau comme si vous pêchiez à la ligne volante... Est-ce connaître son métier que d'agir de la sorte?

— Chacun pêche comme il l'entend... Probablement, si vous n'étiez venu me troubler j'aurais déjà une belle friture.

— Comment!... Mais c'est ma place que vous occupez.

— Votre place?... Excusez du peu!... Où sont vos titres de propriété? Exhibez-les afin qu'on examine si le notaire y a passé... Votre place!... Et pourquoi serait-elle plutôt à vous qu'à moi?... J'y suis, j'y reste... et j'y reviendrai constamment.

— Je saurai vous l'enlever.

— Vous dites?...

— Je dis que c'est une infamie sans nom... Je viens ici depuis cinq ans et jamais personne n'a osé empiéter sur mes droits.

— Il faut un commencement à tout... Je n'abandonnerai ce lieu qu'après avoir dépeuplé la rivière... Et il y en a pour une minute, n'est-ce pas?

Et Julien Tafforel eut un geste assez irrévérencieux. C'en était trop. Vincent Champignol partit en jurant qu'il se ferait respecter et qu'il ne céderait pas ses prérogatives d'ancien « occupant » à un étranger, à un mal-appris, à un croquant sans feu ni lieu probablement. Ça s'envenimait et c'était loin de prendre la tournure que j'espérais. Mais me souvenant que Cupidon est un dieu malin qui défie tous les obstacles, je conservai ma quiétude habituelle.

Dans la soirée, lorsque je vis Julien Tafforel, je reçus une bordée de reproches. Les affaires se gâtaient, et par ma faute. M. Champignol était très courroucé et jamais il n'arriverait à composition!

— Un peu de patience, répondis-je; nous ne sommes qu'au premier acte de la comédie qui se joue; attendez le dénouement... et comme dans la plupart des comédies, vous verrez que ça finira par un mariage.

— M. Champignol est outré.

— Tant mieux... Après la tempête survient le calme, et tout habile pilote sait en profiter.

Depuis que le monde est monde, on prétend que l'amour opère des miracles, mais je suis à peu près certain qu'il a rarement transformé un artiste en pêcheur à la ligne, et surtout en ichthyologiste. J'omettais de dire que Julien Tafforel étudiait les poissons en s'aidant de volumineux traités d'histoire naturelle et de pisciculture, du *Dictionnaire de pêche* de de La Blanchère, de deux ou trois Manuels du parfait pêcheur à la ligne, et enfin de quelques ouvrages de vulgarisation « à l'usage des gens du monde ».

L'élève était admirablement préparé à ces nouvelles études, car son père ayant eu l'intention d'en faire un médecin s'était efforcé de développer en lui des goûts scientifiques que les travaux de l'atelier n'avaient pas éteints. Il me surprit énormément lorsque, je ne sais à quel propos, il me désigna sans la moindre hésitation les différents ordres qui composent les séries des poissons osseux et des poissons cartilagineux.

Premièrement :

Les Acanthoptérigiens (perches, grondins, maquereaux, etc.);

Les Malacoptérygiens abdominaux (carpes, barbeaux, goujons, tanches, brochets, harengs, brèmes, etc.);

Les Malacoptérygiens apodes (anguilles, murènes, gymnotes, etc.);

Les Lophobranches (hippocampes, pégases, etc.);

Les Plectognathes (diodons, môles, coffres, etc.).

Secondement :

Les Sturioniens (esturgeons, etc.);

Les Sélaciens (requins, scies, raies, roussettes, etc.);

Les Cyclostomes (lamproies, myxines, etc.).

Je n'énumère pas les sous-ordres, car je déclare franchement que si Julien Tafforel se retrouvait dans ce labyrinthe, moi je m'y perdais aisément et ne retenais point les noms barbares avec lesquels il écorchait mes oreilles.

Ma surprise redoubla lorsque je constatai quelques changements dans l'ameublement un peu primitif du peintre. A la place d'un bahut en bois blanc, je remarquai cinq cloches à melons renversées et supportées par des trépieds en fer. Elles étaient aux trois quarts remplies d'une eau limpide où s'ébattaient des poissons de diverses espèces.

— Ce sont mes aquariums, me dit Julien Tafforel.

— Ils sont fort bien installés, répondis-je.

En ce moment, le vieux Benamer entra portant un vase en grès.

— Monsieur Julien, dit-il de sa voix éraillée, j'ai donné quelques coups d'épervier à votre intention... J'ai attrapé seulement des ablettes et des goujons. Mais c'est *appâté*, et ce soir, si la chance m'en veut, je vous procurerai des barbeaux, des carpes et des anguilles afin de garnir vos cloches... Ousqu'il faut mettre mon pot?

— Laissez-le dans ce coin. Merci, père Benamer... A ce soir.

— Bonjour, monsieur Julien et la compagnie.



Le pêcheur se retira.

— Voyez-vous, continua Julien Tafforel, on n'est pas savant lorsqu'on étudie dans les livres seulement. Comme l'art, la science exige autre chose que des théories. Un chimiste n'est réellement chimiste qu'après avoir passé de longues heures dans le laboratoire. Si j'étudie les poissons *in anima vili*, c'est pour mieux les connaître, pour mieux me familiariser avec leurs habitudes... et mieux les pincer. J'apprendrai ainsi à vaincre M. Champignol et saurai me montrer digne d'un adversaire qui...

— Oui, oui, interrompis-je, vous deviendrez un grand pêcheur, devant Dieu, devant les hommes... et devant une personne que je ne nomme pas.

(à suivre.) A. BROWN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 septembre 1891

— ***Entomologie.*** M. Blanchard demande l'insertion au *Compte rendu* d'une note de M. Charles Brongniart, du Muséum d'histoire naturelle, sur les modifications qui surviennent dans la coloration des criquets pèlerins jusqu'au moment où ils arrivent à l'état adulte. Violets à leur naissance, ils deviennent successivement roses, rouges et enfin jaunes. C'est l'action constante du soleil qui accomplit ce dernier changement dans la condition du pigment. M. Brongniart espère qu'il sera possible de tirer parti de cette évolution chromatique pour estimer approximativement la durée du fléau dans les pays envahis par les criquets. Sans nier ce qu'il y a de judicieux dans la remarque de M. Brongniart, M. Blanchard fait observer que, si les criquets du littoral africain se multiplient tout le long de la Méditerranée, d'autres cohortes, venues du Sahara, se joignent à eux au fur et à mesure de leur développement. Cette diversité de provenance doit rendre les appréciations très prudentes en ce qui concerne la coloration des criquets observés. Celle des uns n'implique pas fatalement celle des autres.

— ***Botanique.*** M. Duchartre présente une note de M. Daniel sur la greffe des parties souterraines des plantes. Cette nouvelle méthode ne donne pas une espèce identique à celle d'où provient la greffe. Il est à remarquer, en outre, qu'elle n'exige pas dans le porte-greffe une entaille aussi profonde qu'on la pratique habituellement.

L'ordre du jour est épuisé.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Couleur du soleil. — Quelle est la couleur du soleil? — Les savants sont divisés sur cette question. Les uns assurent que le soleil est bleu, les autres affirment qu'il est blanc.

Le professeur Langley, astronome américain distingué, qui a étudié la radiation solaire et fait de nombreuses observations sur ce sujet au mont Withney, en Californie, en arrive à conclure que la lumière immédiate ou extra-terrestre du soleil est bleuâtre, en d'autres termes, que le soleil vu d'au delà de l'atmosphère terrestre apparaîtrait bleu.

Le capitaine Abney, dont l'autorité en la matière n'est pas moindre que celle du professeur Langley, soutient, au contraire, avec d'excellentes raisons, que la lumière du soleil est blanche.

Adhuc sub judice lis est.

Ce qui est acquis, grâce aux recherches de ces deux savants, c'est que la lumière du soleil est ou blanche ou bleue.

Mais l'opinion générale incline vers les affirmations du capitaine Abney.

Une nouvelle ceinture de sauvetage. — La ceinture que représentent nos gravures est en toile, soutenue par des courroies. La figure 1 montre le dos de cette ceinture et permet de voir comment elle est construite. Deux bretelles viennent passer sur les épaules du nageur et maintenir l'appareil à bonne hauteur, sur

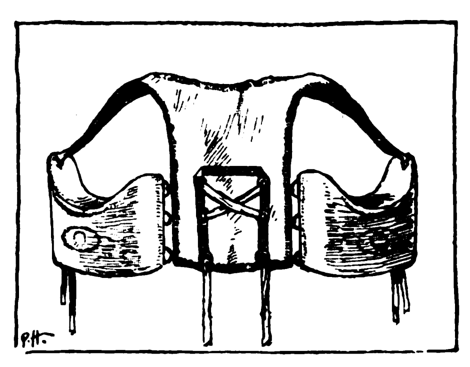


Fig. 1.



Fig. 2.

le thorax. Le flotteur est représenté par deux chambres en métal galvanisé pour l'empêcher de s'oxyder; ces chambres sont pleines d'air et assez grandes pour soutenir un homme à la surface de l'eau. Cette nouvelle ceinture de sauvetage, qui s'applique facilement par-dessus les vêtements ordinaires, peut rendre de grands services.

Adoption pour le service des chemins de fer allemands d'une heure uniforme pour l'Europe centrale. — La *Zeitung des Vereins* signale que la direction royale des Chemins de fer, à Berlin, a adressé à ses divers services la circulaire ci-après :

« Ensuite de la décision prise par le Verein des chemins de fer allemands d'adopter, à commencer par le service de l'été prochain, une heure uniforme pour l'Europe centrale, cette dernière heure sera substituée à l'heure de Berlin, dans le service intérieur des chemins de fer de l'Etat Prussien, et cela à partir du 1er juin

1891. En conséquence, les graphiques, tableaux et affiches destinés au service, de même que les horloges et montres destinées au même usage, seront réglés d'après la nouvelle heure; cette heure sera également adoptée pour les annonces des trains et, d'une façon générale, pour les instructions de service. L'heure de l'Europe centrale est celle du 15e méridien à l'est de Greenwich. »

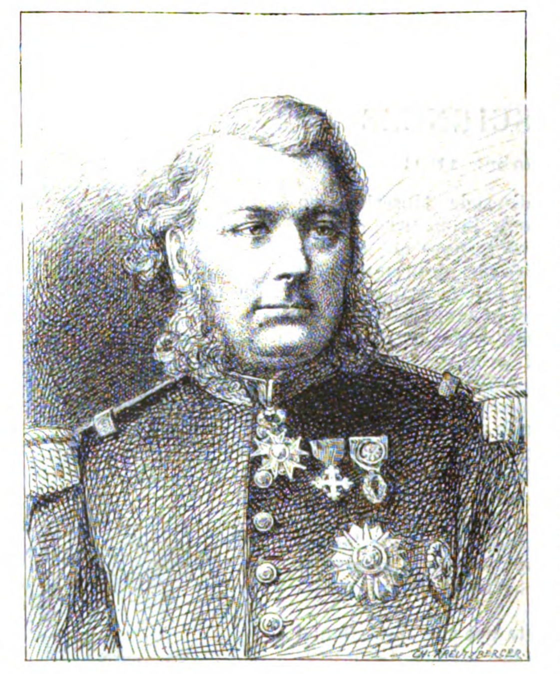
Nous croyons savoir qu'à la suite de la décision prise par le Verein allemand, le ministre des Chemins de fer de Belgique poursuit activement, pour ses divers services, l'adoption de l'heure du méridien de Greenwich.

Canards en Chine. — La Chine posséderait, paraît-il, à elle seule plus de canards que les autres pays du globe. Autour de tous les villages, des maisons isolées, sur les routes, dans les rues des villes, sur les canaux, les étangs et les rivières, on ne voit que des canards, dont l'élevage constitue surtout la spécialité des individus habitant des jonques sur l'eau. De grandes maisons d'éclosion produisent un chiffre total de canetons évalué à 50,000 par an. Le canard salé et fumé et les œufs de canards jouent un rôle important dans l'alimentation des Chinois.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

LE

Contre-Amiral MOUCHEZ



Le contre-amiral Mouchez (Amédée-Ernest-Barthélemy) né le 24 août 1821.

Une longue carrière entièrement consacrée au service de la patrie et de la science, des efforts prodigués sans compter, des dangers noblement affrontés, un attachement inébranlable à tout ce qui constitue l'honneur, tels sont les traits caractéristiques de l'existence du contre-amiral Mouchez. Certes, ils sont nombreux les marins qui ont été des savants; mais nul, ce semble, n'a déployé, dans ses poursuites, un zèle plus soutenu, une persévérance plus courageuse.

En 1837, M. Mouchez entre à l'École navale; il en sort aspirant en 1839; puis il est nommé enseigne en 1843, lieutenant de vaisseau en 1848, capitaine de frégate en 1861, capitaine de vaisseau en 1868, et contre-amiral le 29 juin 1878.

Il commença à attirer l'attention par d'importants travaux hydrographiques exécutés sur les côtes de l'Amérique du Sud. En 1870, il se trouvait en France et il fut chargé de mettre Le Havre en état de défense. Puis, le ministère de la Marine l'envoie étudier les côtes de l'Algérie et de la Tunisie. Il explore particulièrement le golfe des deux Syrtes, et il constate sur la côte de la Tunisie, près de la baie de Bizerte, l'existence d'un magnifique lac qui se trouve à peine à 2 kilomètres de la mer, mesure plusieurs kilomètres de tour, offre presque régulièrement une profondeur de 15 à 20 mètres, et peut devenir, moyennant des dépenses relativement faibles, l'un des ports du monde les plus vastes et les plus sûrs.

Lorsque, sur la demande de l'Académie des Sciences, le gouvernement français décida d'envoyer observer le passage de Vénus sur quatre points différents, M. Mouchez, alors capitaine de vaisseau, fut mis à la tête de l'expédition qui devait se rendre à l'île Saint-Paul, dans la mer des Indes. Or, les conditions climatériques de cette île sont telles qu'il y avait peu à compter sur la réussite de l'entreprise. Ce fut par une violente tempête que M. Mouchez parvint, au milieu des plus grands périls, à toucher le volcan à peine éteint et couvert de brouillards. La veille même du passage de Vénus, le 8 décembre 1874, il tombait une pluie torrentielle. Par un heureux hasard, le vent changea soudain de direction pendant la nuit, la pluie cessa, le voile sombre qui couvrait le ciel se déchira; et, le 9, l'observation réussit pleinement: M. Mouchez put reconnaître l'atmosphère de Vénus, très distincte de celle du soleil au moment des contacts.

Il faut encore mettre à l'actif du savant marin l'invention d'un astrolabe perfectionné, qui permet de déterminer facilement la latitude, et la création, à l'observatoire de Montsouris, d'une école pratique d'astronomie pour les officiers de marine.

Ajoutons que le contre-amiral Mouchez a été nommé membre du Bureau des Longitudes le 16 juin 1873, membre de l'Institut (section d'astronomie) le 19 juillet 1875, et directeur de l'Observatoire de Paris le 26 juin 1878.

Il est commandeur de la Légion d'honneur depuis le 8 juillet 1875.

La plupart de ses travaux ont été publiés par le Bureau du dépôt des cartes et plans de la marine; nous citerons, parmi les plus importants : *Recherches sur la longitude de la côte orientale de l'Amérique du Sud* (in-8°, 1867), *Le Rio de la Plata, description et instructions nautiques* (in-8°, 1873), *Les Côtes du Brésil, description et instructions nautiques* (3 vol. in-8°, 1869-1876).

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. Dutertre.

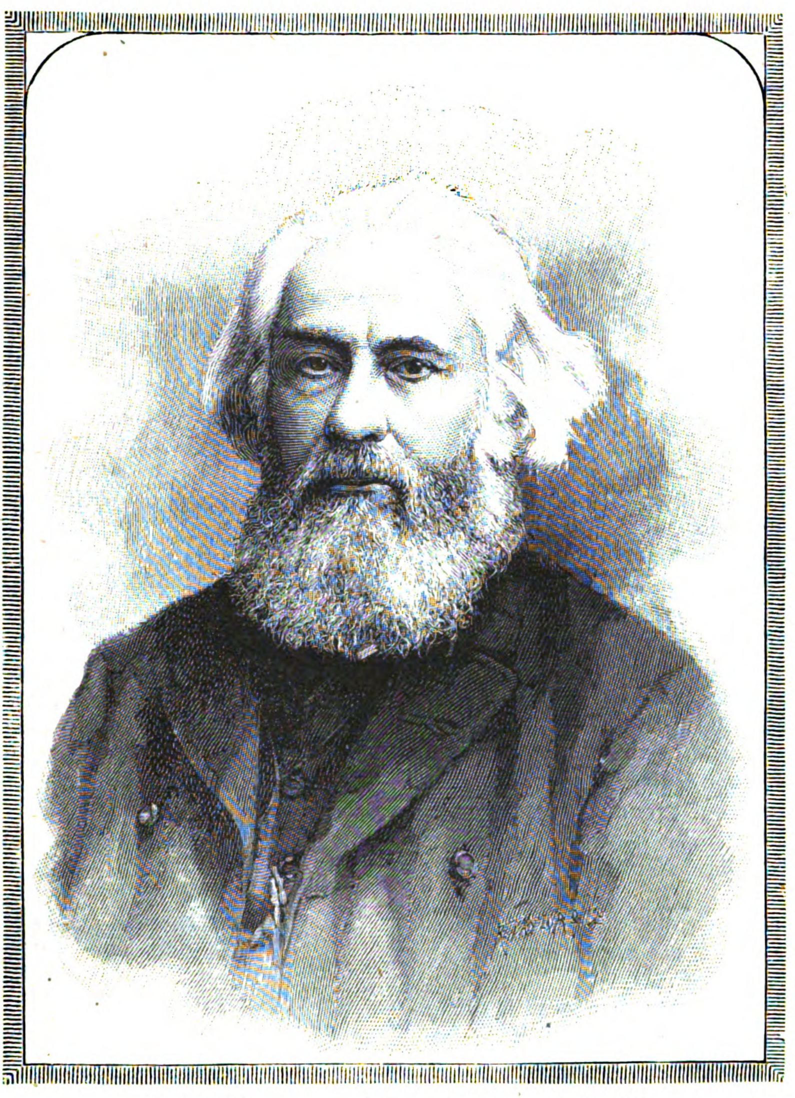
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



ACTUALITÉS

LE CONGRÈS DE CARDIFF

Le congrès de la *British Association* pour l'avancement des sciences s'est ouvert à Cardiff, le 19 août dernier, sous la présidence de M. Huggins, le savant astronome anglais. C'est la troisième fois que le congrès est présidé par un astronome, et depuis trente ans les savants qui avaient occupé le siège présidentiel avaient toujours été pris parmi les représentants des autres sciences; les astronomes qui ont été appelés à ce haut honneur avant M. Huggins furent sir George Airy, en 1851, et lord Wrottesley, en 1860.



M. W. Huggins, président du congrès de Cardiff.

Le Dr William Huggins naquit à Londres en février 1824; il commença ses études à l'école de la Cité, où il reçut une instruction complète dans toutes les branches de l'enseignement. Mais ses goûts personnels et ses aptitudes spéciales le poussèrent à étudier à fond les mathématiques et les sciences physiques. Un peu plus tard, frappé par la grandeur des études astronomiques, attiré par ces immenses espaces où se meuvent des mondes suivant des lois immuables que le génie humain a su découvrir et formuler, il se donna tout entier à l'astronomie, cette science la plus vieille de toutes et qui, aujourd'hui, sous l'impulsion d'hommes de génie, semble devoir nous réserver des surprises innombrables.

En 1855, M. Huggins édifiait un observatoire particulier dans sa propriété, sur Upper Tulse Hill, et, depuis 1862, il s'est adonné à l'analyse chimique des corps lumineux qui gravitent dans l'espace. Déjà en 1866 il rendait compte devant l'Association britannique des résultats merveilleux obtenus à l'égard des corps célestes à la suite des travaux de Kirchhoff sur le spectre solaire et l'interprétation des lignes qu'il présente. Depuis lors, ses recherches se sont étendues et le savant astronome a pu, à l'aide de puissants appareils installés dans son observatoire, analyser la composition chimique des planètes, étoiles, nébuleuses ou même comètes qui ont passé devant l'objectif de ses instruments.

Ses remarquables travaux ont vite attiré l'attention sur lui non seulement en Angleterre, mais aussi dans tous les pays où l'on s'occupe de science, et presque toutes les sociétés savantes le comptent au nombre de leurs membres. Enfin, aujourd'hui même, l'Association britannique a rendu hommage à son mérite et à son savoir en le désignant pour diriger ses travaux pendant le congrès de 1891. Les vice-présidents de l'Association sont le marquis de Bute et lord Windsor; les secrétaires sont le professeur H. W. Lloyd Tanner et M. R. Atkinson. La ville où se tient le congrès est Cardiff, comme nous le disions plus haut; les membres de l'Association ont organisé des excursions scientifiques pendant leur séjour; ils ont visité les principales mines de la région et ont pu y admirer tous les perfectionnements apportés dans ces dernières années à l'extraction du charbon.

D. B.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

VIII. — LA TOILETTE DES ÉPREUVES.

Séchage des épreuves. — Disposition d'un séchoir. — Tension des épreuves. — Découpage. — Le calibre. — La pointe. — Fabrication de la colle d'amidon. — Le collage. — Le montage. — Effets produits par la tension du papier. — La retouche de l'épreuve positive. — L'encaustiquage des épreuves. — Le cylindrage à froid et à chaud.

Dès que vous jugerez le lavage de vos épreuves suffisant, vous les retirerez de l'eau, vous les épongerez bien dans du papier de soie et vous les mettrez à sécher, soit à l'air libre, soit entre des feuilles de papier buvard *blanc* très fort. Il est de toute nécessité que le buvard soit blanc. Autrement, la couleur, dont il se trouve imprégné, pourrait déteindre sur vos épreuves.

Bien que je préfère, pour ma part, ce mode de séchage, parce qu'il empêche les épreuves de se rouler ou de se distordre, d'aucuns aiment mieux les laisser sécher à l'air libre, soit en les fixant par quatre punaises sur une planche, soit en les suspendant sur des cordeaux à l'aide d'épingles dites de *blanchisseuse*. Dans ce dernier cas, la meilleure disposition consiste à accrocher le long d'une muraille deux grandes équerres creuses, maintenues écartées par une traverse, de façon que les deux côtés de l'angle droit de chacune d'elles forme potence. On plante alors des petits clous sur les hypoténuses, et on rejoint ces clous par des ficelles bien tendues sur lesquelles les épreuves seront pincées. Elles peuvent ainsi pendre complètement, à l'air libre, sans se gêner mutuellement.

Vous pouvez même les empêcher de se rouler en plaçant des épingles de bois aux angles inférieurs. Le poids de ces épingles suffira.

Sitôt sèches, les épreuves sont coupées à la dimension convenable, représentée par une glace forte nommée *calibre*. Pour cela étendez l'épreuve sur une autre glace forte, spécialement affectée à cet usage, et plus grande que le calibre; placez celui-ci sur l'épreuve de manière que le sujet qu'il embrasse soit bien en place; appuyez sur ce calibre et passez vivement sur les bords la lame bien tranchante d'un canif ou celle d'un petit instrument d'acier nommé *pointe*. Du premier coup le papier doit se trouver nettement tranché sans la moindre trace d'ébarbure. Vous procéderez alors au montage sur un carton dont le choix demeure à votre goût.

Coller une épreuve juste à sa place et bien demande un peu d'habileté et de soin : deux qualités que vous possédez certainement, si vous avez su conduire convenablement au point où nous en sommes vos opérations photographiques. De même que pour faire un civet il faut un lièvre, de même pour coller une épreuve il faut de la colle. Quoi qu'on en ait pu dire sur les causes de détérioration ultérieure des photographies positives, la colle d'amidon reste encore la meilleure que l'on puisse employer. En cas de bavures, elle ne laisse pas de traces brillantes comme en laissent la gomme arabique, la dextrine ou la gélatine.

Pour préparer une bonne colle d'amidon, versez dans une casserole :

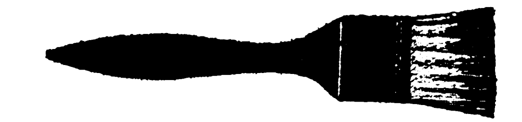
Eau froide	100 cm. cubes.
Amidon	1 gramme.

Posez votre casserole sur un feu doux, puis remuez constamment votre mélange et toujours dans le même sens jusqu'à ce que la solution épaississe un peu et devienne très transparente. Ajoutez-lui alors 5 grammes de bicarbonate de soude. Vous pouvez également l'empêcher de se putréfier par une addition de quelques gouttes d'acide phénique, ou mieux encore en employant à la place d'eau ordinaire une solution d'acide borique à saturation (3 à 4 pour 100).

Lorsque votre colle sera refroidie, ôtez, s'il y a lieu, la croûte formée à sa partie supérieure et disposez-vous au collage.

Pour cette opération, vous prendrez une cuvette remplie d'eau et vous y immergerez vos épreuves, une à une, jusqu'à ce qu'elles soient bien imbibées. A ce moment, vous les retirez, vous les épongez entre deux feuilles de papier buvard et vous les placez, dans cet état d'humidité, les unes sur les autres et sur une plaque de verre, la face non impressionnée en l'air. Si les épreuves sont bien planes, elles peuvent être mises ainsi sans être préalablement mouillées.

Avec un large pinceau désigné sous le nom de



Queue de morue.

queue-de-morue, vous appliquerez au dos de la première épreuve de la pile une couche bien égale de colle d'amidon et vous poserez cette épreuve ainsi badigeonnée exactement à sa place sur le carton destiné à la recevoir. Couvrez le tout d'un fort papier buvard et frottez avec votre main en commençant par le centre et en allant circulairement vers les bords. De cette façon vous ferez glisser et disparaître les bulles d'air emprisonnées entre le carton et l'épreuve. Remplacez alors le papier buvard par un papier blanc et frottez en appuyant doucement avec un corps dur bien poli : bloc d'agate, d'acier, de verre, ou autre.

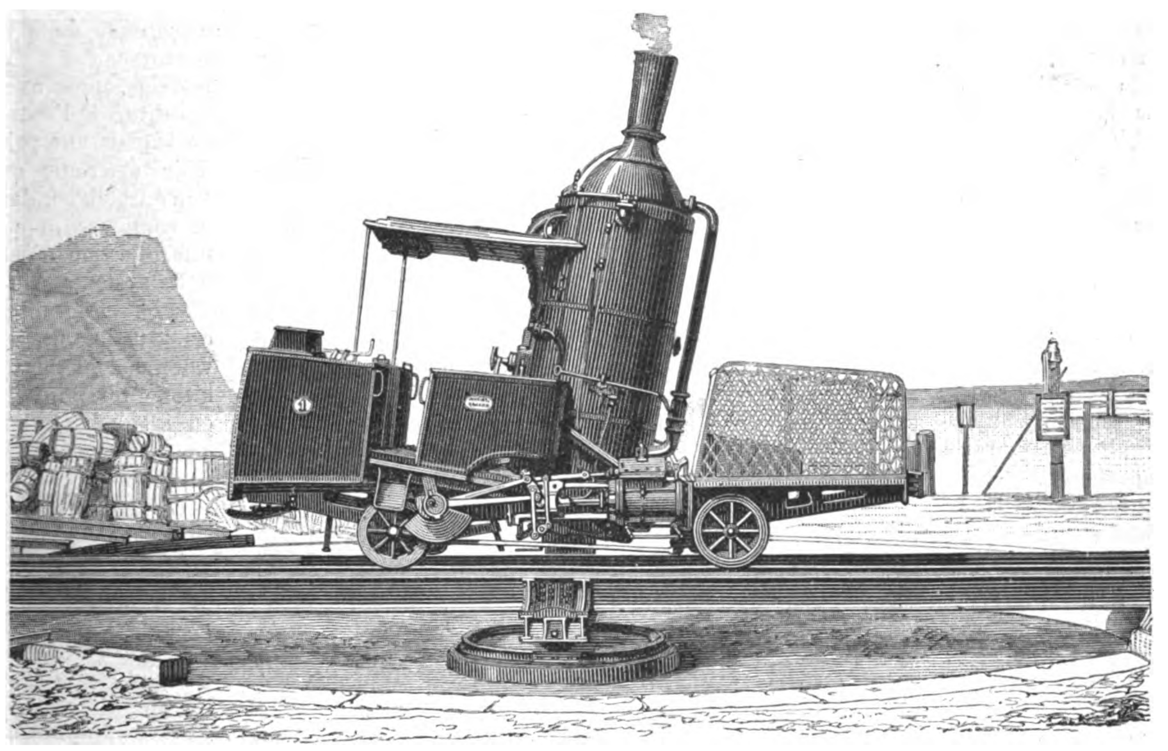
Ainsi collées, les épreuves sont remises en pile, séparées les unes des autres par un papier buvard blanc. Sur cette pile vous poserez une planchette sup-

(1) Voir les nos 157 à 202.

portant un poids ou quelque gros volume, afin d'empêcher les cartons de se courber sous la traction de l'épreuve qui en séchant tend à se raccourcir. Les épreuves doivent toujours sécher très tranquillement. Si vous activez cette opération, par le feu ou par le soleil, vous les verrez tout à coup se recroqueviller.

L'agrandissement en largeur que subit le papier en général, lorsqu'on l'humecte, produit, dès qu'il s'agit d'une épreuve photographique, un phénomène assez curieux et très nettement visible dans le cas des portraits. Plusieurs épreuves d'un même cliché peuvent présenter la même figure ou aplatie ou allongée. Quoique bizarre d'apparence, ce phénomène s'explique d'une façon fort simple. Les épreuves ont été tirées sans se préoccuper du sens dans lequel le papier sensibilisé a été coupé. Or, comme le papier, à l'eau et au collage, s'allonge plus dans sa longueur que dans sa largeur, on a obtenu des figures de dimensions différentes.

Il n'existe aucun moyen d'éviter cette extension plus ou moins grande du papier. On peut cependant obvier à la défectuosité que je signale, en ayant soin de n'employer, pour un même cliché, que des morceaux de papier coupés dans le même sens. Vous devrez donc, au moment du coupage des feuilles, en format 13 × 18, diviser vos morceaux en deux catégories.



LES CHEMINS DE FER A CRÉMAILLÈRE. — La locomotive du Righi.

Toutes les imperfections doivent disparaître. Les points noirs seront grattés très soigneusement pour devenir blancs, et à l'aide d'encre de Chine, mélangée à certaines couleurs, vous composerez une teinte locale qui vous permettra de les reboucher au pinceau. Dans le cas des portraits, où le virage aura été plus poussé vers le noir bleu, ces retouches pourront s'exécuter au crayon. Les couleurs employées ordinairement avec l'encre de Chine sont le carmin, la terre de Sienne brûlée, les ocres rouge et jaunes. On trouve même dans le commerce des pains de teintes conventionnelles et graduées se rapprochant des colorations données par les virages.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

GÉNIE CIVIL

—

CHEMINS DE FER A CRÉMAILLÈRE

Tout le monde connaît maintenant les chemins de fer à crémaillère; le sujet vient de trouver une nouvelle actualité dans le haut patronage qu'une de nos premières maisons de constructions mécaniques a accordé au système Abt : convaincue de l'avenir réservé à la question par l'étendue des régions encore aujourd'hui dépourvues de voies ferrées uniquement parce que les déclivités du terrain dépassent les limites permises par l'adhérence, la Société des Anciens Établissements Cail a tenu à s'approprier le droit de construction du meilleur type connu, et, après examen, a passé un contrat avec l'ingénieur Roman Abt pour l'exploitation exclusive en France de ses brevets.



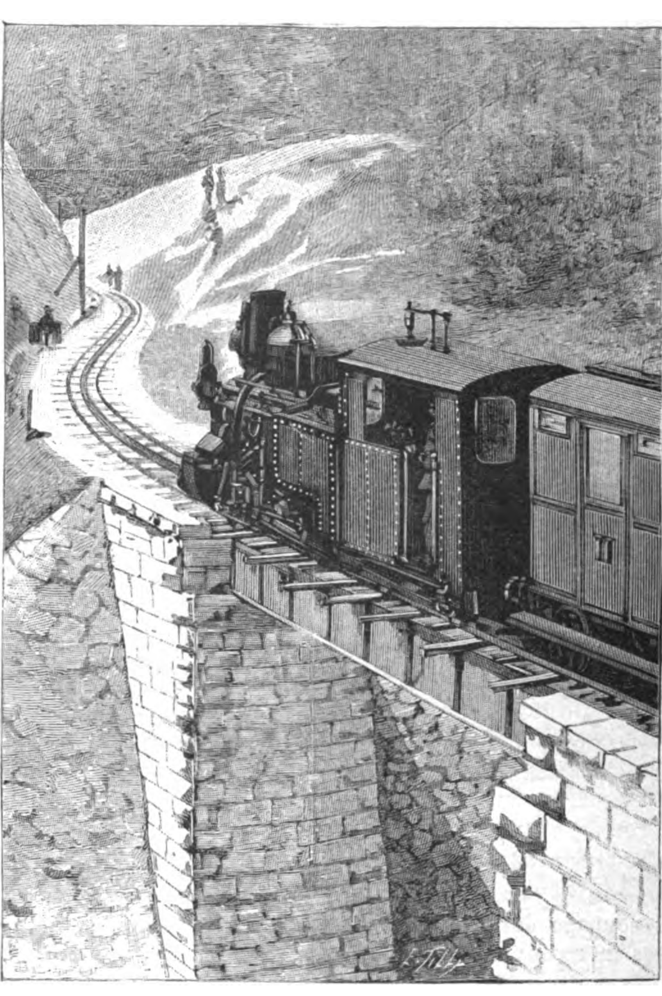
On sait que l'idée première des locomotives à crémaillère, réalisée par Blenkinsop en 1811, ne tarda pas à être abandonné à la suite des expériences de Stephenson sur l'adhérence. Il fallut près de cinquante années pour faire revenir à une juste appréciation des avantages à retirer de l'application raisonnée de l'un et de l'autre principe.

L'extension des communications par voies ferrées amena vite à s'occuper des pays de montagne, où les ouvrages d'art augmentent dans des limites si élevées les frais de premier établissement, et à chercher l'économie de la construction dans l'adoption de machines pouvant franchir des rampes supérieures à 0m,030 par mètre : le retour à la crémaillère était indiqué, avec les avantages suivants :

1° Possibilité d'adopter un profil à fortes déclivités sans pour cela être obligé de diminuer la charge à remorquer ;

2° Économie dans l'établissement par la réduction du nombre des ouvrages d'art en même temps que de la longueur de la ligne, d'où résulte, en outre, le bénéfice de la rapidité d'exécution ;

3° Économie d'exploitation, puisque, sans rompre charge, on peut traîner des trains beaucoup plus lourds que ceux que permettrait la seule adhérence.



LES CHEMINS DE FER A CRÉMAILLÈRE.
Une des rampes de la ligne de Sarajevo (Bosnie).

Le principe s'était imposé à la suite de plusieurs essais couronnés de succès, parmi lesquels nous ne citerons que le chemin de fer du Righi : M. Abt étudia spécialement le problème et lui donna une solution qui lui valut, en 1888, le grand prix de 7,500 marks de l'Union des chemins de fer allemands.

Rappelons-en sommairement le principe : voie à rails ordinaires à adhérence, avec crémaillère axiale constituée par plusieurs lames dentées en acier doux laminé, établies verticalement à côté les unes des autres de façon que les dents chevauchent (nombre et épaisseur des lames variables suivant le profil de la ligne) ; locomotive portant deux mécanismes moteurs indépendants, dont l'un, mécanisme à adhérence, fonctionne d'une façon continue, l'autre n'agissant que dans le parcours à crémaillère et simultanément avec le premier. Les roues dentées sont formées d'autant de disques dentés qu'il y a de lames à la voie et portées par des essieux espacés de telle façon que les attaques soient successives. Une pièce d'entrée spéciale permet au train de passer insensiblement d'une partie à adhérence à une partie à crémaillère.

Enfin un frein à air comprimé très puissant agit à volonté sur le système et consiste dans un renversement de marche après avoir substitué à l'entrée de vapeur une prise d'air extérieur que l'on refroidit pendant la compression par une injection d'eau.

Le système Abt a déjà en service ou en construction un développement de 400 kilomètres, dont 196 en crémaillère tant en Europe qu'en Amérique.

On conçoit, par suite, l'empressement qu'a mis la Société anonyme des Anciens Établissements Cail, avec son outillage si complet et son intelligente direction, à s'assurer le monopole de cette construction pour la France.

Aussi un grand nombre de représentants de l'industrie mécanique et d'ingénieurs, aussi bien militaires que civils, avaient-ils été conviés, le 23 mai dernier, à assister aux essais si concluants qui ont eu lieu dans un vaste terrain dépendant des ateliers du quai de Grenelle.

Une voie spéciale de 120 mètres de longueur y avait été établie, réunissant les conditions les plus difficiles qui peuvent se présenter en pratique : le point de départ est en palier sur quelques mètres de longueur ; on descend ensuite en adhérence une pente de 0m,035 en courbe de 50 mètres ; la partie en adhérence se termine en palier et alignement droit pour attaquer la pièce d'entrée en crémaillère : on arrive alors sur la rampe de 0m,145 combinée avec une courbe de 100 mètres.

R. AUDRA.

ASTRONOMIE

L'OBSERVATOIRE DE PÉKIN

L'observatoire de Pékin, le plus ancien qui existe au monde, fut construit en 1279 sous le règne de Khoubilaï-Khan, premier empereur de la dynastie mongole. Il est situé le long des fortifications et se compose de deux terrasses, dont l'une, très élevée, est de forme carrée. Une petite porte pratiquée dans le mur sud de l'observatoire donne accès sur une grande cour ombragée, dirigée de l'est à l'ouest, où se trouvent trois instruments qui furent construits en 1279 par l'astronome Ko-Cheou-King.

Déjà antérieurement, vers 1050 de notre ère, sous la dynastie Song, on avait construit des instruments astronomiques en bronze qu'on avait installés d'abord à K'ai-Feng-Fu, la capitale de la province de Honan, et transportés dans la suite à Pékin. Mais ces instruments, détériorés par le temps, n'étaient pas faits pour la latitude de Pékin; aussi Ko-Cheou-King fut-il chargé d'en construire quatre nouveaux, un équatorial armillaire, un astrolabe, un altazimut et un globe, qui occupent encore aujourd'hui leur emplacement d'autrefois.

Dans la partie est de la cour se trouve l'équatorial armillaire, en bronze comme les autres instruments; il est formé de sept cercles, dont le premier, qui est horizontal, est supporté par quatre dragons majestueux. Un double cercle vertical, solidement fixé au précédent dans les régions nord et sud, repose par sa partie inférieure sur un pilier de bronze. Puis d'autres cercles mobiles représentent le colure des solstices, le colure des équinoxes, l'équateur et l'écliptique; enfin, à l'intérieur de ceux-ci, se trouve le cercle de déclinaison, cercle double qui peut tourner seul autour de l'axe polaire; un tube creux, servant à viser les astres, se meut entre ces deux cercles; il est probable que ce tube était autrefois muni de croisées de fils qui définissaient la ligne de vision. Tous ces cercles sont divisés en 365° 1/4; le degré est subdivisé en 10'.

Dans la partie ouest de la cour se trouvent l'astrolabe et l'altazimut.

L'astrolabe consiste en un cercle de bronze fixe, parallèle à l'équateur et en un cercle double perpendiculaire à celui-ci et pouvant tourner autour d'un axe parallèle à l'axe du monde. Ici encore, un tube creux servait à l'observation des astres. Cet instrument est d'une construction plus simple et moins lourde que le précédent; en outre, il est le seul de l'Observatoire dont la monture se rapproche de celle aujourd'hui en usage.

L'altazimut, formé d'un cercle horizontal fixe et d'un cercle vertical mobile, servait à la détermination des azimuts et des hauteurs des astres.

Ces instruments ressemblent beaucoup à ceux que fit construire Tycho-Brahé, le premier astronome en Europe qui ait eu des instruments en métal. Ainsi

LES CHEMINS DE FER A CRÉMAILLÈRE.
La nouvelle ligne d'expériences des Anciens Établissements Cail.

donc, en ce qui concerne la construction de leurs instruments, les Chinois ont devancé les Européens de trois siècles. Considérés comme instruments scientifiques ou simplement comme œuvres d'art, ces monuments témoignent de la grande habileté que les Chinois avaient acquise dans ces premiers siècles.

Au commencement de la dynastie des Tsin, les instruments mongols étaient tombés en désuétude. « Ils étaient lourds, dit Verbiest, d'une manœuvre difficile et d'une si grande profusion d'ornements que, dans certaines positions du tube, les observations n'étaient guère possibles. » Ils étaient, en outre, désorientés, et ne possédaient aucun moyen de rectification. Les recherches astronomiques semblent avoir été peu cultivées vers la fin de la dynastie des Ming.

En 1670, sous Khang-Hi, Verbiest fut chargé de la construction de six nouveaux instruments; la même année, ce célèbre jésuite fut élu membre du Tribunal astronomique. Les instruments dus au P. Verbiest diffèrent peu des anciens instruments mongols; ils sont toutefois d'une construction plus précise, pourvus de moyens de rectification et présentent une plus grande commodité de manœuvre. Ils semblent avoir été faits sur le modèle de ceux de Tycho-Brahé. Les cercles sont tous divisés en 360° et non plus en 365° 1/4; le degré est subdivisé en six parties dont chacune correspond à 10′, et à l'aide d'une échelle l'observateur peut lire les 15″; les anciens instruments, au contraire, ne donnaient que les 10′. Dans la suite, deux autres instruments ont été ajoutés à ceux du P. Verbiest : l'un, un équatorial armillaire, qui date de la neuvième année du règne de Chin-Lung; l'autre, un altazimut, remarquable surtout par l'absence de tout ornement; il paraît avoir été envoyé par Louis XIV à l'empereur Khang-Hi.

Le Qw'ei-Ying-T'ang, bâtiment composé de trois pièces, constitue l'une des parties les plus intéressantes de l'Observatoire; il date d'une époque fort reculée. A l'intérieur se trouve une table en pierre, d'environ 4^{m},9 de long et de 0^{m},8 de large, autour de laquelle ont été creusés de petits canaux destinés à recevoir l'eau qui sert à mettre la table de niveau. A l'extrémité sud, on remarque un pilier de bronze de près de 3 mètres de hauteur, qui présente à sa partie supérieure un petit trou circulaire de 0^{m},08 de diamètre. Vers l'extrémité nord se trouve un autre petit pilier de bronze d'environ 1 mètre de haut. A midi, les rayons du soleil, pénétrant par cette ouverture circulaire forment sur la table une ombre elliptique du soleil; au solstice d'hiver, cette ombre se forme sur le pilier de bronze situé du côté du nord. C'est par l'observation de la distance de l'image solaire au pied du pilier de bronze sud qu'on déterminait les points solsticiaux et équinoxiaux.

Tous ces instruments ne sont plus aujourd'hui d'aucun usage. Ceux de la cour inférieure, les instruments mongols, étaient à l'époque de leur construction les plus beaux qui existassent au monde. Ils sont néanmoins bien inférieurs aux instruments à cercles construits par le P. Verbiest. Dans l'opinion de ce missionnaire, ce genre d'instruments suffisait amplement aux besoins des Chinois; aussi ne le vit-on pas adopter la lunette qui servait alors en Europe dans les observations astronomiques, et dont le mode d'emploi devait être connu des Chinois, grâce au *Traité sur les lunettes* écrit par le P. Schall.

L'Observatoire de Paris possède une belle collection des photographies de tous ces instruments, collection qui a figuré à l'Exposition de 1889. Sept grandes vues représentent la cour inférieure, les anciens instruments mongols, puis les deux instruments plus récents; d'autres photographies plus petites donnent des vues d'ensemble sur l'Observatoire, la terrasse supérieure, les instruments de Ko-Cheou-King et du P. Verbiest (1).

Une question se pose : D'après le *Chou-King*, un des livres sacrés des Chinois, ceux-ci connaissent les instruments astronomiques depuis près de quatre mille ans. Comment expliquer le peu de progrès qu'ils ont fait au point de vue des constructions? Supérieurs aux Européens, au XIIIe siècle, pourquoi, à l'heure actuelle, leur sont-ils si inférieurs ? La cause principale de cet arrêt de développement se trouve peut-être dans le but même que les Chinois poursuivaient dans leurs recherches astronomiques. Pour eux, l'objet essentiel était la construction du calendrier et la détermination de l'heure. Des observations très précises ne leur étaient pas nécessaires; aussi le besoin de posséder des instruments plus parfaits ne s'est-il jamais fait sentir chez eux. Les grands problèmes sur la nature de la voûte céleste, sur le soleil, la lune, les planètes, les étoiles, sur la distance de la terre à ces différents astres n'ont jamais fixé bien sérieusement l'attention des astronomes chinois. Néanmoins, depuis la plus haute antiquité, l'astronomie chez eux a toujours été en honneur. Au moment même où s'ouvre l'histoire de la Chine, plus de trente siècles avant J.-C., les progrès faits par eux dans cette science étaient déjà notables. Les étoiles avaient reçu des noms, on avait reconnu les constellations zodiacales, on avait déterminé les saisons, la durée de l'année était connue avec une certaine approximation. L'empereur Yao, ainsi que le rapporte le *Chou-King*, donnait des instructions à ses quatre astronomes pour la détermination des équinoxes et des solstices au moyen de la culmination des étoiles. Il leur nommait les étoiles qu'ils verraient dans le crépuscule passer au méridien. Mais l'époque de ces observations est si vague et, d'autre part, le mouvement de précession si lent que les données que l'on possède ne suffisent pas pour fixer avec certitude la date du règne de Yao. Il faut aller jusqu'au règne de Chung-K'ang, le quatrième empereur de la dynastie Hia, la première dynastie impériale, pour trouver dans le *Chou-King* des traces de recherches astronomiques.

C'est dans une des premières années du règne de

(1) Voir sur ce sujet, à la page 65 du tome III de *la Science illustrée* un très intéressant article que notre collaborateur W. Monniot a consacré à l'astronomie chinoise.



ce prince, peut-être même dans la première, qu'eut lieu une éclipse de soleil célèbre dans l'histoire, non seulement à cause de sa très haute antiquité (elle est antérieure de 1500 ans à toutes celles dont les autres nations aient gardé le souvenir), mais à cause du sort terrible que subirent les deux astronomes Hoi et Ho. Ceux-ci, surpris par ce phénomène et non préparés à célébrer les cérémonies d'usage, furent d'après le *Chou-King* punis de mort.

Le tribunal astronomique se compose de 18 personnages officiels ayant à leur tête le cinquième prince du sang. Le personnel, y compris les élèves, est au nombre de 196. Le privilège d'appartenir à cette docte assemblée est devenu, de fait, absolument héréditaire, grâce au soin que prend le tribunal de tenir cachées les tables lunaires, solaires et autres qui servent à la construction du calendrier; aussi, de génération en génération, les mêmes fonctions sont-elles remplies par les membres des mêmes familles. Ces fonctions sont simplement honorifiques; le peuple ne se plaint donc pas trop de cette usurpation. La tâche principale qui incombe au tribunal astronomique est la construction du calendrier, livre le plus important qu'on publie en Chine et dans lequel on trouve, outre les phénomènes astronomiques, la liste des jours fastes et néfastes; il est bien peu de Chinois qui ne consultent ces pages avant de s'engager dans les transactions, quelque peu importantes qu'elles soient. Enfin un autre devoir, non moins important, consiste dans l'observation des éclipses de lune et de soleil; les instruments dont disposent les astronomes chinois ne servent guère à d'autre but. C'est grâce à ces observations qu'on a pu déterminer, entre autres, l'année de l'avènement de Chung-K'ang qu'il faut rapporter à 2136 avant J.-C., et non à 2158, date généralement acceptée; de même, l'éclipse totale de lune du 29 janvier 1136 avant J.-C., nous apprend que Vou-Vang, le chef de la dynastie des Tchéou, parvint au trône en 1110 et non en 1121.

La veille du jour de l'an, à minuit, des membres du tribunal astronomique, réunis en séance et entourés de bannières, regardent de quel côté souffle le vent, puis ils prononcent leur augure sur la nouvelle année.

Traduit du *Chinese Times*.

M. RUSSEL.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

VI

400. — *Quel effet mécanique la chaleur produit-elle généralement?* — Elle produit une expansion ou une dilatation de la substance échauffée.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190, 193 à 196, 198 à 202.

Il n'y a qu'un petit nombre de corps qui fasse exception. Le plus connu est l'*argile* : le pyromètre de Wedgewood est fondé sur le retrait de l'argile, c'est-à-dire sur la propriété qu'a cette substance de diminuer de volume à mesure que la température s'élève, et de conserver cette diminution après le refroidissement.

Ce retrait de l'argile paraît dû à une déshydratation ou perte d'eau, d'où résulte un tassement plus complet des molécules.

L'*eau* offre une exception à la même règle. Supposons un thermomètre rempli d'eau pure : si le niveau est en M à la température de zéro, il descendra, à mesure qu'on échauffera le liquide jusqu'à 4°, où l'eau sera à son maximum de densité, et, à partir de ce point, il y aura toujours dilatation tant qu'on élèvera la température.

401. — *Comment démontre-t-on que la chaleur dilate le volume de l'air?* — Si une vessie, remplie partiellement d'air, et liée à son col, est posée devant le feu, l'air se dilate au point que la vessie se rompt. C'est que la chaleur du feu fait écarter les molécules de l'air les unes des autres, et, de la sorte, leur fait occuper plus d'espace qu'auparavant. C'est, comme nous l'avons dit, une propriété essentielle de la chaleur que de tenir à distance les molécules des corps, et d'autant plus qu'elle est plus grande.

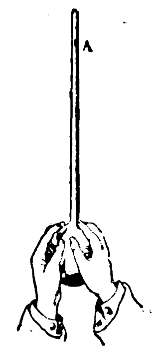


Fig. 1. — Dilatation d'un gaz dans l'intérieur d'une boule, accusée par le déplacement successif de l'index en B, puis en A.

402. — *Pourquoi les marrons non fendus éclatent-ils avec un bruit lorsqu'on les fait cuire sous la cendre?* — C'est que la chaleur fait vaporiser l'eau contenue dans le marron et la dilatation de cette vapeur fait éclater l'enveloppe. Si le marron est fendu la vapeur s'échappera par cette porte ouverte.

403. — *Pourquoi une pomme se fend-elle et crache-t-elle lorsqu'elle est devant le feu?* — Parce que le jus aqueux de la pomme se convertit en vapeur.

404. — *Lorsqu'une pomme est devant le feu, pourquoi s'amollit-elle du côté du feu, tandis que tout le reste continue à être dur?* — Parce que les cellules de la partie tournée vers le feu se rompent sous la pression de la vapeur poussant le jus dehors; la pomme s'amollit et s'affaisse du côté du feu.

405. — *Pourquoi les pierres se brisent-elles et sautent-elles souvent quand elles sont dans le feu?* — Parce que les pierres contiennent de l'air emprisonné dans leurs vides, ou de l'eau d'imbibition ou de cristallisation; cet air se dilate, cette eau se réduit en vapeur, la pression qu'ils exercent fait éclater la pierre.

406. — *Lorsqu'on met une bouteille de bière devant le feu, pourquoi le bouchon saute-t-il quelquefois?* — Parce que l'acide carbonique de la bière se dilate par la chaleur et lance le bouchon hors du goulot de la bouteille.

(*à suivre.*) Henri DE PARVILLE.



SCIENCE RÉCRÉATIVE

DEUX DEVINETTES

Pour proposer ces deux devinettes, vous n'aurez à vous munir que de douze jetons ou de douze pièces de monnaie; même, au besoin, douze boulettes de mie de pain ou de papier suffiront.

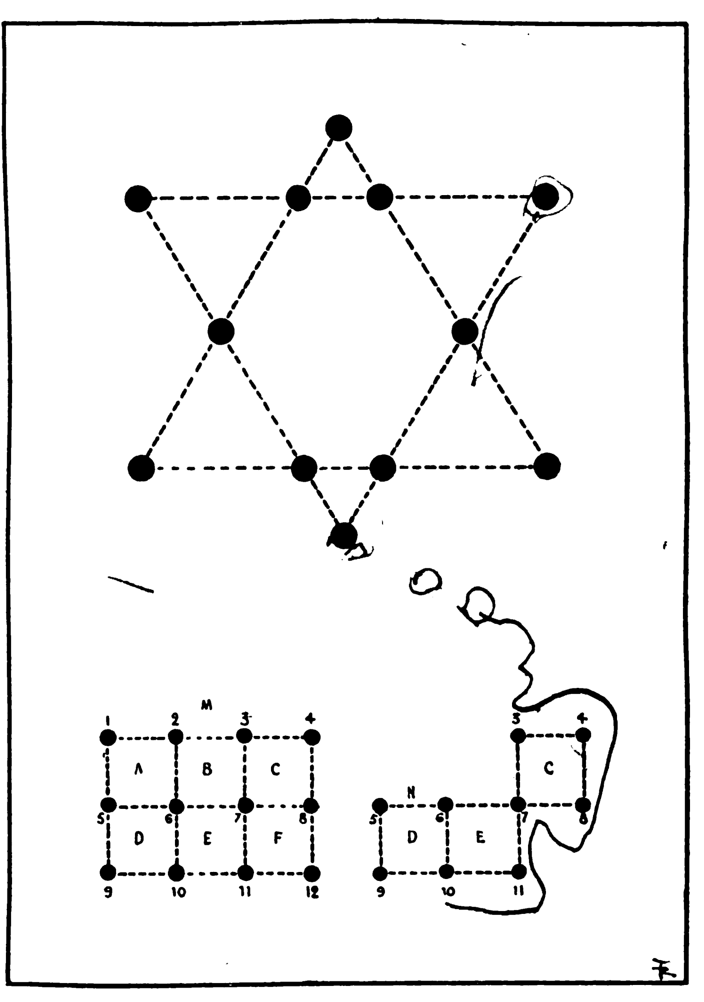
La première de ces devinettes est la suivante :

Étant donnés douze jetons, les disposer de telle manière qu'ils forment une figure comportant six lignes droites et qu'il y ait quatre jetons sur chacune de ces six lignes.

Ne cherchez pas à mettre ce problème en équations ou à le résoudre au moyen d'un raisonnement géométrique ; vous n'y réussiriez pas.

Quoiqu'il appartienne au domaine de la science, il échappe aux investigations mathématiques ; c'est une devinette qui s'adresse à votre sagacité et non pas à votre savoir.

La première figure donne la solution de la question ; elle montre que les jetons doivent être placés aux sommets et aux points d'intersection des côtés de deux triangles équilatéraux dont les côtés sont parallèles deux à deux.



Deux devinettes.

Voici la seconde devinette :

Douze jetons étant disposés de manière à former six carrés égaux et juxtaposés (M), *enlever trois de ces jetons de telle manière qu'il ne reste ensuite que trois carrés.*

Même observation au sujet de cette devinette qu'au sujet de la première : il faut, pour la trouver, de la sagacité et de la patience.

La figure N donne la solution de la question.

Dr Paul SAPIENS.

Science expérimentale et Recettes utiles

Vernis a l'alcool pour meubles. — Prenez de l'alcool mauvais goût à 95°.

Alcool	2 litres.
Gomme laque	1 kilogr.
Huile d'olive	1 —

Dissolvez à froid ou au bain-marie la gomme-laque dans l'alcool et mêlez deux parties de ce vernis à une partie d'huile d'olive, étendez ce vernis sur le bois, et frottez dans le sens des fibres; laissez sécher, puis recommencez trois et quatre fois, jusqu'au résultat désiré. On lustre ce vernis avec du tripoli mélangé d'huile d'olive, et on achève avec un morceau de peau de daim. Ce vernis est le plus solide des vernis à l'alcool et reste bien brillant.

Les ébénistes ont l'habitude de se servir d'huile de lin ou d'œillette sur le tampon, nous préférons de beaucoup l'huile d'olive.

Goudronnage des tuyaux en fer. — Passez l'extérieur des tuyaux avec du goudron de houille, puis allumez à l'intérieur un peu de feu avec des copeaux de bois. Cette faible chaleur suffit pour fixer le goudron sur le fer tandis que si vous employez une température trop forte le goudron se fond et coule du tuyau.

Préservation des arbres fruitiers. — Plusieurs espèces d'animaux rongent les pieds des arbres fruitiers et causent ainsi de grands dégâts. Un moyen bien simple peut être employé pour obvier à ce désagrément.

Vous prenez :

Graisse de char	10 parties
Naphte	1 —

Vous en faites une bouillie claire et en donnez une couche à vos arbres, jusqu'à 0m,60 de haut.

Aucun rongeur n'y touchera plus. Il existe encore d'autres moyens, mais les eaux de pluies lavent en peu de temps la matière.





Le téléphone aux manœuvres. — Transmission d'une dépêche.

ART MILITAIRE

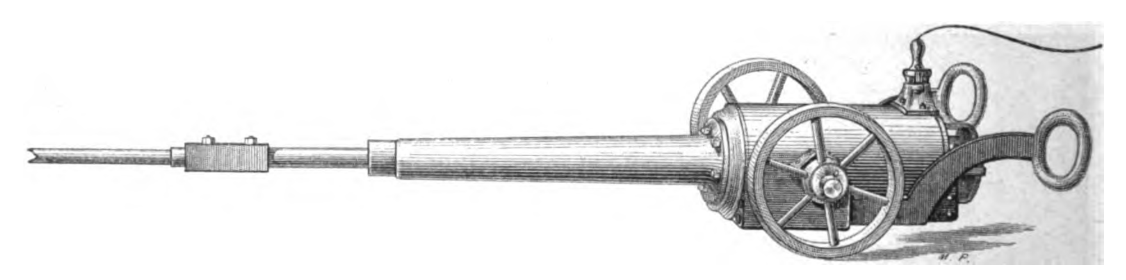
—

LE TÉLÉPHONE AUX MANOEUVRES

L'usage qui a été fait du téléphone aux manœuvres d'armée a reporté l'attention sur l'emploi de cet instrument à la guerre. Il est actuellement si répandu dans la vie courante qu'il semblerait inutile d'en expliquer le fonctionnement; pourtant on risquerait de se tromper fort si l'on voulait se faire une idée des appareils employés dans l'armée, au moyen de ceux que nous avons tous pris l'habitude de manipuler sur notre table ou au mur, derrière notre fauteuil. Les téléphones des « abonnés », en effet, sont à pile, et en général composés d'un microphone et de deux écouteurs; on comprend de suite qu'une telle complication et surtout les difficultés de transport des piles étaient incompatibles avec les exigences du service aux armées. Il a donc fallu construire, pour cet usage, des téléphones magnétiques portatifs. On peut citer comme types successifs, ceux de Bell, Gower, Siemens, Aubry et enfin Roulez. Tous reposent sur le même principe et ne diffèrent que par des détails de construction permettant d'obtenir le maximum de sensibilité.

Les deux correspondants sont munis d'appareils identiques qui ordinairement peuvent servir indifféremment de parleurs ou d'écouteurs; cependant le téléphone Roulez comporte pour chaque poste un parleur et deux écouteurs distincts.

Chaque appareil se compose d'une membrane vibrante en fer, placée devant un barreau aimanté. Sur le pôle de ce barreau, très voisin du centre de la membrane, se trouve une bobine couverte de fils de cuivre fins et isolés. Ce sont les bobines des deux appareils en correspondance qui sont reliées entre elles par deux fils ou par un fil et la terre.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ. — Fig. 1. — Coupe charbon électrique.

Quand on parle devant la membrane du transmetteur, elle vibre. A chaque déplacement de la membrane correspond une variation dans le magnétisme du barreau aimanté. Or, on démontre en physique, que si l'on approche un aimant d'un circuit, tel que celui que forment les deux bobines réunies par la ligne, il naît un courant électrique dans ce circuit. On conçoit donc que les variations de magnétisme produites par les vibrations de la plaque feront naître une série de courants dans le circuit, ces courants produiront dans le récepteur un effet analogue à celui qui s'est produit dans le parleur, ils feront varier le magnétisme du barreau et par suite celui-ci attirera la plaque plus ou moins fort, si bien qu'elle vibrera identiquement comme celle du parleur, et reproduira la voix d'une manière fidèle, mais affaiblie.

Telle est, rappelée aussi brièvement que possible, la théorie du téléphone magnétique. Les principales différences de construction résident dans la position et la forme du barreau aimanté.

Quoi qu'il en soit, tous ces appareils ont le même inconvénient : pas de pile, partant pas de sonnerie, d'où difficulté d'attirer l'attention de son correspondant. On y remédie actuellement en joignant une petite trompette à l'appareil, le son produit au récepteur est assez fort pour prévenir le téléphoniste, s'il ne s'est pas trop éloigné de son appareil, et ce moyen donne de bons résultats.

On voit par ce qui précède que les appareils sont très simples, leur emploi est très facile. Si les deux postes sont voisins d'une ligne déjà posée, ils se branchent dessus, sinon on les relie par un câble traînant replié sur la dérouleuse aussi facilement qu'on le dévide. Veut-on correspondre avec un observateur d'un ballon captif? Le fil est placé à l'intérieur du câble et la communication existe en permanence. Le principe est très simple, son application facile, en résumé le téléphone rendra les plus grands services à l'armée.

E. DUPONT-ERREMBOURG

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ

L'électricité est surtout admirable lorsque l'on en fait usage dans des circonstances exceptionnelles, quand aucun autre agent industriel chimique, physique ou mécanique ne peut rivaliser avec elle. C'est ainsi que par son introduction dans la télégraphie ou dans la téléphonie elle a ouvert à la civilisation des horizons tout à fait inattendus.

Il en est de même dans les exploitations minières, où les ingénieurs américains en ont tiré parti depuis très longtemps et sur une très grande échelle. Rien dans le monde souterrain n'échappe à sa puissance,



grâce à la facilité féerique avec laquelle on partage le courant pour accomplir simultanément une série de travaux différents, et à la rapidité non moins surprenante avec laquelle on concentre tous ses efforts sur un point déterminé.

L'appareil dont nous donnons un dessin exact dans notre figure, vient d'être imaginé en Amérique dans le but d'attaquer la couche de charbon sans avoir besoin d'exercer le moindre effort violent.

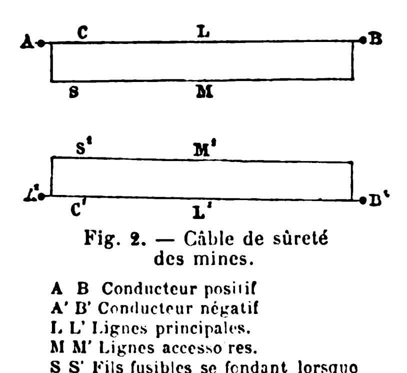


Fig. 2. — Câble de sûreté des mines.

A B Conducteur positif
A' B' Conducteur négatif
L L' Lignes principales.
M M' Lignes accessoires.
S S' Fils fusibles se fondant lorsque l'un des conducteurs principaux est rompu soit en C soit en C'.

On l'a placé sur roues, ce qui permet de le transporter facilement sur rails quoiqu'il pèse 350 kilogrammes. Les deux anneaux que l'on voit à droite de la figure servent à le manœuvrer. Lorsqu'il est arrivé en face de la roche qu'il veut entamer, le mineur s'assied par terre, place un de ses pieds contre chacune des roues, et a par conséquent les mains libres pour viser le point par lequel il commencera l'attaque.

Aussitôt que passe le courant, la tige renfermée dans l'intérieur se met à battre la roche avec une vitesse dont l'ouvrier est maître à l'aide d'un commutateur, et qui peut aller jusqu'à trois cents ou même trois cent dix coups par minute. La course de la tige frappante est de $0^m,15$ à $0^m,20$ et peut varier dans une proportion très étendue.

On emploie également le courant à traîner les wagonnets sur les rails jusqu'à l'accrochage, et à remorquer les houilles jusqu'à la surface de la terre.

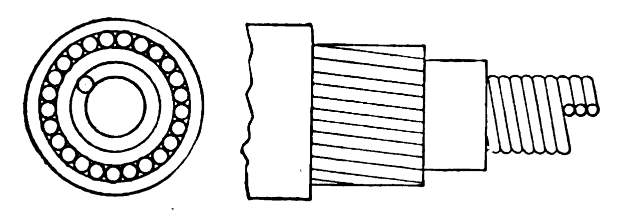


Fig. 3. — Profil agrandi de l'une des deux lignes.
Le conducteur accessoire replié sur lui-même est dans l'intérieur de la ligne.

A l'occasion de la dernière session de l'Association britannique, dont nous parlons dans le présent numéro, on a introduit l'électricité pour l'extraction des minerais de la mine d'Abercain, une des plus considérables du pays de Galles, et par conséquent du monde ; c'est plusieurs centaines de tonnes qu'on extrait électriquement chaque jour d'une profondeur de plus de 100 mètres.

On se fait généralement une idée très imparfaite de la quantité de charbon, que l'on consomme ainsi pour les travaux souterrains, l'extraction, la traction, l'aérage, et l'épuisement des eaux. Un statisticien digne de foi, assure qu'en Angleterre on sacrifie ainsi 10 millions de tonnes, bon an mal an, pour des travaux que l'on pourrait exécuter à l'aide de transport de forces gratuites obtenues avec des chutes d'eau. En effet les mines sont toujours situées dans des districts montagneux, où les cascades abondent.

Malheureusement il y a un obstacle considérable à ce que l'usage des courants électriques se généralise dans les mines grisouteuses, en dehors de l'éclairage des lampes de sûreté c'est la crainte que les fils conducteurs du courant ne soient rompus par quelque accident.

En effet, jamais la rupture ne se produit sans qu'il jaillisse une étincelle, qui, quelque petite qu'elle soit, peut malheureusement déterminer une épouvantable catastrophe, une de ces explosions formidables dans lesquelles des centaines d'ouvriers peuvent perdre la vie avec une effrayante instantanéité, et dans des circonstances atroces. Empêcher la production de l'étincelle de rupture est donc un admirable problème de physique dont la solution complète supprimerait le plus grand obstacle qui s'oppose à l'introduction de l'électricité dans les galeries les plus dangereuses.

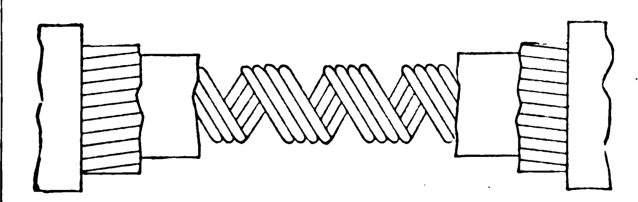


Fig. 4. — Même profil agrandi.
Montrant comment le conducteur accessoire peut s'allonger.

Une première tentative vient d'être faite à propos de l'Exposition de Cardiff, et les expériences exécutées devant le public ont parfaitement réussi.

L'idée est excessivement ingénieuse. Elle consiste à doubler chaque conducteur d'un autre dont la conductibilité est moindre, et qui, renfermé dans l'intérieur du premier, est plus difficile à rompre.

Si le premier est rompu, le second ne l'est point au même instant, de sorte que tout l'effort du courant se porte sur lui ; la rupture est accompagnée d'étincelle, il est vrai, mais cette étincelle se produit hors des galeries, dans le bureau de l'ingénieur, c'est-à-dire dans un lieu où le danger n'existe pas.

L'Exposition de Francfort a été accompagnée d'un congrès international, présidé par M. Stephan, directeur des Postes de l'empire allemand.

Ce haut fonctionnaire a raconté une anecdote assez piquante de Guillaume Ier. Lorsqu'il a présenté à ce

prince le premier téléphone apporté dans son empire celui-ci s'est écrié naïvement : « Il est bien heureux pour les inventeurs de ne pas être venus au monde trois ou quatre siècles plus tôt, on les aurait brûlés comme sorciers. » Ce que le Dr Stephan s'est bien donné garde de répondre à Sa Majesté, c'est que si on ne les brûle plus comme sorciers, on les fait quelquefois mourir de misère et de chagrin. Le téléphone, cet instrument merveilleux que notre vainqueur admirait tant, fut inventé à Francfort même par un pauvre maître d'école; mais il suffit de l'hostilité de Poggendorf, pour empêcher ce malheureux d'en tirer parti, et le téléphone eût été oublié, si Graham Bell n'avait introduit un perfectionnement dans sa construction, et ne lui avait donné une nouvelle vie en se l'appropriant.

L'expérience la plus importante exécutée dans cette Exposition a été le transport de force de Francfort à Lauffen, sur une distance de 180 kilomètres, c'est-à-dire trois fois plus loin que le transport exécuté en 1884 par M. Marcel Deprez de Miebach à Munich lors de l'exposition électrique de cette ville.

On peut dire que l'expérience a réussi. En effet on a allumé un millier de lampes avec le courant produit à cette immense distance, par une roue hydraulique. On a de plus fait jouer des cascades avec de l'eau que des pompes mises en mouvement par l'énergie de Lauffen avaient surélevée.

Mais les expérimentateurs n'ont pu donner à leur courant toute la tension qu'ils avaient rêvée. Elle a dû être diminuée au centre et réduite de 30,000 volts à 12,000 seulement. — Comme les frais ont été considérables, il s'agit de plus d'un million, le rendement économique sur lequel on comptait n'a point été atteint.

C'est cependant une très belle expérience, qui marquera dans les annales de l'électricité fin de siècle, mais dont on a trop escompté les résultats à force de réclames anticipées. Il faut bien le dire, ceux qui l'ont exécutée n'ont point brillé, dans cette circonstance, par la modestie.

En effet, les Allemands ont accepté sans protestation les flatteries les moins déguisées, qui leur ont été adressées par certains vice-présidents du congrès.

Ainsi oubliant que c'est en Angleterre qu'on a trouvé l'argent pour placer le câble transatlantique, M. Salomon Thompson a déclaré que les expériences de Lauffen-Francfort, auraient été impossibles dans tout autre pays que l'Allemagne, où ne règne pas *l'esprit de parti*, locution vicieuse dont on se sert ordinairement en pays despotique pour désigner le régime parlementaire. D'un autre côté M. Ferrary, vice-président pour l'Allemagne, a prétendu, que l'allemand était en train de devenir la langue scientifique universelle, ce qui est complètement faux. En effet il n'a ni la précision du français, ni la simplicité de l'anglais.

W. DE FONVIELLE.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS D'UN
PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

V

Pour ne pas être devancé, le peintre s'embusqua au petit jour dans la cachette et attendit patiemment la venue de Vincent Champignol. Celui-ci arriva vers les cinq heures du matin, avec un air guilleret qui témoignait d'une douce satisfaction. En apercevant Julien Tafforel, il ne put réprimer un mouvement de surprise et s'écria :

— Vous avez donc passé la nuit ici, vous?

— Oui.

— Alors vous agissez comme un vagabond?

— C'est possible... Tout le monde ne saurait être rentier.

— Quelle infamie, bon Dieu!

Et le mercier se retira, rouge de colère, n'osant avouer qu'il redoutait cet inconnu dont la mine n'avait rien d'engageant et qui répondait si cavalièrement lorsqu'on l'interpellait.

Cependant, la curiosité était vivement excitée par le sans-gêne de l'« étranger » qui avait su découvrir la place préférée de Vincent Champignol et s'en emparer sans le moindre scrupule. Chacun voulut l'examiner de près, y compris les dames Champignol, y compris Nanette, désolée de voir sa poêle veuve de fritures depuis plusieurs jours. Nous nous dirigeâmes vers le rivage avec les allures de gens qui se préparent à pénétrer dans une caverne remplie d'animaux féroces et nous descendîmes à pas de loup le chemin conduisant à la cachette. Enfin, nous aperçûmes l'enragé pêcheur... D'un geste automatique, il levait sa ligne et la projetait en avant d'un tour de poignet dont je parus admirer la dextérité.

— Vous appelez ça pêcher! me dit à voix basse Vincent Champignol d'un accent indigné.

En somme, le peintre produisit une impression assez défavorable et je jugeai que son accoutrement lui portait un tort considérable. Il nous tournait le dos, et il était impossible de distinguer son visage, caché par les ailes tombantes d'un vaste chapeau de paille.

Je regardai Laure... Oh! celle-ci ne s'était pas trompée un seul instant. De suite, elle avait reconnu son Roméo, et toute rouge, toute surprise, toute rayonnante de joie, elle mordillait son mouchoir pour dissimuler l'émotion qu'elle ressentait. Elle me lança un coup d'œil plus significatif que les plus éloquents discours et franchit rapidement la distance qui la séparait de Julien Tafforel.

— Vous !... comment, c'est vous ?... dit Laure Champignol, en abordant Julien Tafforel.

(1) Voir les nos 195 à 202.



— Oui, c'est moi, répondit le peintre; moi qui n'ai rien trouvé de mieux que de me déguiser en pêcheur pour me rapprocher de vous .. Ah ! mademoiselle, je me sens capable des plus grandes actions pour me montrer digne de vous.

— Croyez-vous y réussir en vous accoutrant ainsi, répliqua la jeune fille toute souriante, et surtout en exaspérant mon père ?

— M. Champignol ne veut pas d'un peintre, il acceptera peut-être un pêcheur à la ligne.

— Chut ! on vient..

— Ne me trahissez pas... je continue à pêcher...

Impatienté, Vincent Champignol arrivait, en effet... Mais le hasard, se chargea de résoudre les difficultés d'une situation qui pouvait devenir embarrassante. En ce moment solennel, *ça mordit*, et Julien Tafforel sortit triomphalement hors de l'eau une perche de 15 à 20 centimètres de longueur. Il la saisit avec précaution, à cause des piquants de sa nageoire dorsale et la présenta à Laure plus fièrement que s'il eût tenu un riche et magnifique écrin.

— Oui, mademoiselle, dit-il sans se déconcerter, et sentant déjà le souffle de Vincent Champignol sur sa nuque, oui, c'est une perche. La perche est le plus beau poisson de nos rivières... Admirez l'éclat de sa robe zébrée de bandes noirâtres, l'iris de ses yeux d'un jaune d'or magnifique, les nageoires ventrales et anales d'un rouge purpurin comme les lèvres d'un enfant... Mais ne vous fiez pas aux apparences. Ces dehors sont trompeurs, et notre poisson est d'une gloutonnerie, d'une voracité extraordinaires. Il se jette brutalement sur tout ce qui lui paraît une proie, même sur les animaux plus forts que lui, même sur ceux de son espèce...

Vincent Champignol écoutait excessivement surpris, et même à demi apaisé par une conversation qui roulait sur l'un de ses thèmes favoris.

LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE.

— Croyez-vous y réussir en vous accoutrant ainsi ? répliqua la jeune fille.

(P. 333. col. 1.)

— Sans doute, mademoiselle, continua le peintre, vous savez que la plupart des animaux de proie sont solitaires. Eh bien, la perche fait exception à cette règle. Elle se complaît en troupes pour flâner à la surface de l'eau. A la moindre alerte, elle disparaît dans quelque trou servant de refuge commun à tous ses congénères. S'il se trouve quarante à cinquante poissons dans ce trou, on peut tous les prendre les uns après les autres. Ce fait a suggéré la réflexion suivante à Isaac Walton, le premier auteur qui ait écrit sur la pêche à la ligne : « Ils ressemblent aux méchants et aux criminels, qui ne s'effraient point, quoique leurs compagnons périssent sous leurs yeux. » Je n'aime point trop cette comparaison, ajoute le docteur Jonathan Franklin ; j'attribue plus volontiers ce sang-froid et ce courage à une sorte de serment qu'ils ont fait de vivre et de mourir ensemble. Quant à moi, mademoiselle, je n'accorde pas de si beaux sentiments aux perches, et je me figure que la peur est la principale cause de leur immobilité...

— Ah çà, où prenez-vous donc tout cela ? s'écria Vincent Champignol intervenant tout à coup; est-ce que par hasard vous seriez un pêcheur, un véritable pêcheur?

— Où voulez-vous que monsieur ait appris tant de choses curieuses sur les poissons, si ce n'est en leur compagnie? répondit Laure émerveillée du succès qu'obtenait le langage de Julien Tafforel.

— Il y a longtemps que je pêche, répliqua celui-ci avec un aplomb imperturbable, et pour moi il n'est pas de plaisir plus grand au monde.

— Ah! très bien, très bien, s'écria l'ancien mercier tout à fait déridé; pourquoi, diantre! ne vous expliquiez-vous plus tôt?... J'aurais été enchanté de

pêcher de concert avec vous... Je suis bien certain que si vous connaissez mieux que moi l'histoire des poissons, vous ne savez mieux les attraper.

— Vous croyez?

— Je vous porte un défi.

— Je le relève... A demain, ici même.

— Soit, à demain!

Craignant que Mme Champignol ne reconnût le prétendant de sa fille et ne se trahît, je donnai le signal de la retraite. Nous remontâmes vers le chemin de halage.

Dans la soirée, le peintre me confia son embarras; il craignait les conséquences de son inexpérience, de sa maladresse, et principalement les railleries de Vincent Champignol, suivies très probablement de sa colère, de son indignation, de son mépris.

En ce moment, le père Benamer passa près de nous, portant sur ses épaules un épervier. J'appelai le bonhomme, et sans entrer dans de longs détails, je l'informai de la lutte projetée.

— Il est indispensable, lui recommandai-je, que vous donniez quelques leçons de pêche à M. Julien... et que M. Champignol ne prenne pas de poisson.

— As pas peur, répondit le fermier; M. Julien pêchera bientôt comme un homme... comme moi, quoi! Et quant à ce richard de Champignol qui m'a mangé au moins pour 1,000 écus de poissons, je veux m'affaler au fin fond de la rivière s'il prend seulement un goujon gros comme un fil... As pas peur, je m'en vais faire le guet, et bien malin, bien roué sera celui qui se f...ichera du père Benamer.

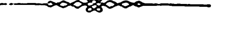
Mon homme était au diapason que je désirais, et je savais que la confiance que je plaçais en lui ne serait pas trompée.

Premièrement, il surprit Vincent Champignol en flagrant délit de forfaiture. Il est vrai que les règles du *combat* n'avaient point été déterminées et que chaque adversaire se trouvait libre d'employer tous les expédients qui lui conviendraient; mais comme le *Deus ex machina* des anciennes comédies, le père Benamer se chargea d'équilibrer les chances, ou mieux, de les détruire toutes. Vers dix heures du soir, rôdant avec son batelet, à proximité du terrain où les deux antagonistes devaient se rencontrer, il aperçut l'ancien mercier en train d'*appâter*, c'est-à-dire de jeter à l'eau une certaine quantité de nourriture afin d'attirer le poisson en quantité, juste à l'endroit où il entendait lancer sa ligne. Le moyen n'était pas précisément bien criminel, mais il mettait Julien Tafforel dans un tel état d'infériorité que sa défaite devenait inévitable. Le fermier attendit patiemment, et vers minuit, avec une gaffe il agita l'eau, remua le fond, souleva le sable et le limon, fouilla les touffes des plantes aquatiques, fit tout ce qui était en son pouvoir pour effaroucher le poisson et l'éloigner. Dès que le jour parut, il recommença la même manœuvre et ne se retira qu'après avoir acquis la certitude que « l'endroit » était vraiment *enguignonné* et se trouvait dans des conditions déplorables pour la pêche.

Les deux adversaires ne tardèrent pas à arriver. Dois-je dire que j'étais désigné comme juge et témoin des hauts faits qui allaient s'accomplir et qu'il m'appartenait de décerner la palme au vainqueur? Les lignes furent déployées, mesurées comme s'il se fût agi d'épées de combat, amorcées et jetées à l'eau au commandement de :

— En garde, messieurs... La séance est ouverte!

(à suivre.) A. BROWN



PYROTECHNIE

LES FEUX D'ARTIFICE

ET LEUR ORIGINE

Parmi les nombreuses réjouissances que comporte chaque année la fête nationale, les feux d'artifice sont, sans contredit, les plus goûtés et les plus courus. Enfants et parents y trouvent le même plaisir. Ce n'est pas d'aujourd'hui seulement que date cet engouement des foules pour ce genre de spectacle. Les feux d'artifice ont une origine ancienne. S'il faut en croire la tradition, l'invention en serait due aux Chinois. La tradition a-t-elle raison? Voilà ce qu'il serait assez difficile d'établir. Quoi qu'il en soit, il est certain qu'en France la pyrotechnie a longtemps végété. Longtemps elle fut un art relégué d'abord parmi les secrets des alchimistes, exploité ensuite sans discernement par des ouvriers auxquels les premiers principes de la chimie et de la physique étaient absolument inconnus, et ne fut durant des siècles qu'un métier mystérieux que l'on ne pouvait exercer sans une espèce d'initiation préalable. Malgré la publication d'un grand nombre d'ouvrages indiquant exactement les formules de toutes les compositions d'artifices connues, quelques artificiers n'en persistaient pas moins à se targuer de prétendus secrets de famille, sans la connaissance desquels, disaient-ils, il était impossible de confectionner un feu d'artifice passable.

Cependant, malgré ces prétentions, aucun d'eux n'était encore parvenu, à cette époque, à produire des feux de couleurs variées. Toutes les pièces de feux d'artifice, bouquet, fusée, chandelle romaine, soleil, étaient uniformément blanches.

C'est que Berthollet, et après lui Gay-Lussac, n'avaient point encore découvert les propriétés du chlorate de potasse, dont la combinaison avec certains produits pyrotechniques devait permettre de varier à l'infini la couleur des feux. Depuis les travaux de ces savants, les compositions pyrotechniques se sont répandues et vulgarisées, et ont atteint un grand degré de perfection, grâce aux recherches des chimistes et grâce aussi au bon goût des artificiers.

Ces derniers, en effet, ne se sont pas montrés inférieurs aux chimistes en ce qui concerne la composition et la confection des feux. Il n'y a guère plus de cent ans, on ignorait encore ces magnifiques pièces allégoriques dont l'embrasement provoque aujourd'hui notre admiration. Pour obtenir une pièce dé-

corative, on était obligé de recourir à des expédients : généralement on brossait sur des panneaux le sujet qu'on se proposait de figurer; on découpait ensuite les contours des dessins, derrière lesquels on disposait alors des produits inflammables destinés à les illuminer.

C'est dans ces conditions encore très primitives que fut tiré, le 15 juillet 1756, devant l'hôtel de ville, par les frères Ruggieri, artificiers ordinaires de la ville de Paris, le feu d'artifice en l'honneur de la prise de Port-Mahon.

Depuis, que de progrès accomplis !...

Le plus petit artificier se fait un jeu, à l'heure actuelle, de représenter le motif qui lui conviendra avec une précision égale à celle que pourraient donner le pinceau ou le crayon. Il est vrai que, pour la production de pièces décoratives, il fait usage de l'un et de l'autre : un artificier doit être en même temps un habile dessinateur. Veut-il, en effet, confectionner une pièce allégorique : il devra tout d'abord en exécuter le dessin sur du papier. Puis il le reproduira sur un *plancher* à la grandeur voulue. Sur tous les contours du sujet ainsi figuré, il juxtaposera alors des baguettes de jonc, sur lesquelles on fera courir des tubes remplis de produits pyrotechniques dont la combustion, au moment de l'inflammation, donnera fidèlement l'image du dessin.

Parmi les modifications apportées aux feux d'artifice, il en est une dont les jambes des curieux font les frais et qui est, chaque année, la cause de bien des lamentations. Il s'agit de l'heure à laquelle on les tire. Jadis, sous l'Empire, à la fête du 15 août, les feux avaient lieu à neuf heures. C'était une heure raisonnable. Après le bouquet, chaque famille regagnait pédestrement son domicile et, à onze heures, la maisonnée dormait. Aujourd'hui c'est à dix heures et parfois à dix heures et demie que la première bombe éclate. La fête se termine passé onze heures, de sorte que, non seulement les fatigues de l'attente sont prolongées d'une heure, mais celles de la rentrée sont infiniment plus grandes qu'autrefois. Les enfants dorment, les parents ont des courbatures, et les difficultés de la rentrée gâtent tout le plaisir de la soirée. Aussi, pensons-nous que la Ville ferait grand plaisir à la foule innombrable des amateurs de feux d'artifice en avançant, autant que possible, l'heure à laquelle ils peuvent être tirés.

VARIÉTÉS

LE PROBLÈME DES DIX CHÊNES (1)

Nous recevons d'un de nos abonnés, la lettre suivante :

Monsieur le Directeur,

Je lis dans votre intéressant journal (numéro du 12 septembre) l'énoncé et la solution d'un problème justement connu et qui mérite sa notoriété par l'originalité de sa solution. Toutefois il serait utile, je crois, de montrer à vos nombreux lecteurs quelle est la clef de cette solution, en expliquant le paradoxe qui semble exister en comparant l'énoncé au résultat inattendu.

La contradiction apparente résulte de ce que le père n'avait pas légué tout son bien, mais seulement les $17/18^{es}$, et qu'en fait le cadi a partagé le tout.

Je vous envoie ci-jointe la suite de l'histoire :

Aussitôt le cadi, fier de son stratagème,
Vint faire son rapport, hiérarchiquement,
Au gouverneur, son chef, et lui montra comment
Il avait su traiter cet épineux problème.
Il espérait bien, en lui-même,
Pour prix de son génie, un prompt avancement.
Mais, hélas ! combien fut extrême
Son amer désappointement !
Le gouverneur, ayant compté mentalement,
Lui dit : « Une demie, un tiers, plus un neuvième,
« Cela ne fait pas *un* ; il manque un dix-huitième,
« Qui n'était pas légué, suivant le testament,
« Et qui devra, conséquemment,
« Revenir au gouvernement.
« Pour faciliter ton système,
« Tu vins mettre à la masse, inconsidérément,
« Ton chameau, qui forma la fraction ultième.
« Il appartient au fisc. Aussi, dès ce moment,
« Je le garde. Que Dieu te garde également.
« Au revoir. » — Le cadi tout blême
De ne pouvoir répondre à ce juste argument,
Fatigué, déconfit d'un pareil dénoûment,
A son lointain logis revint pédestrement.

Veuillez agréer, etc.

Jules Lefebvre.
Professeur au Lycée de Lille.

(1) Voir le n° 198.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 septembre 1891.

— *Métrologie.* Le président de la commission internationale du mètre écrit à l'Académie que la communication qu'elle a reçue dernièrement de M. Bosca, au sujet du type adopté par les délégués internationaux, ne saurait désormais faire l'objet d'une discussion. La commission du mètre a fait établir, d'après le mètre des Archives, un étalon exécuté dans les conditions d'invariabilité les plus parfaites que l'on connaisse. Cet étalon doit être maintenant considéré comme exact par définition. Quoique M. Bosca le regarde comme différant de deux microns de celui des Archives, la commission persiste à le défendre comme indiscutable. M. Bertrand approuve cette résolution et fait remarquer qu'au surplus il ne s'agit que d'une différence tout à fait insensible. Le micron n'est que la millionième partie du mètre. Par conséquent, deux microns représentent à peine la quinzième partie d'une feuille de papier.

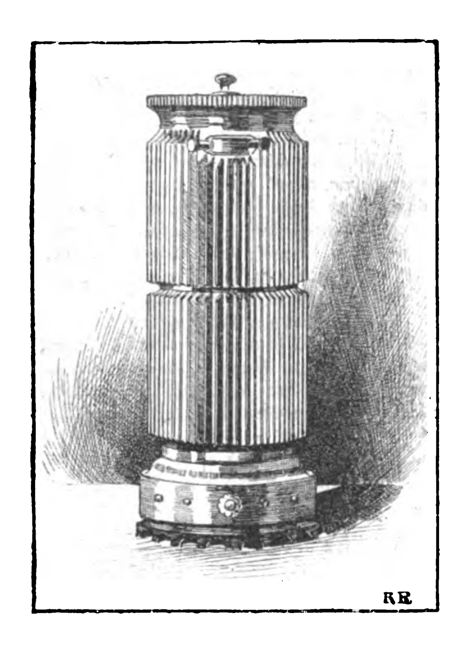
— M. Lévy lit une notice sur M. Pierre-Prosper Boileau, correspondant de la section de mécanique, décédé il y a peu de temps.

— Parmi les pièces de la correspondance. M. le secrétaire perpétuel signale une statistique de M. Gaston Tissandier sur le cyclone de la Martinique. Ce travail est accompagné de photographies représentant les principales phases de ce terrible phénomène.



Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un poêle thermo-électrique. — Le Dr Girard a inventé un poêle chauffé par le gaz ou le coke qui engendre un courant thermo-électrique suffisant pour charger un accumulateur ou pour allumer dix lampes électriques d'une bougie. La force électromotrice du courant est de 35 volts. Notre gravure représente ce poêle; les parois



en sont formées par 700 couples thermo-électriques; les soudures qui doivent être chauffées sont vers l'intérieur, bien entendu, les autres sont à l'extérieur et garnies de rebords verticaux de façon à activer leur refroidissement. Chaque couple se compose d'un alliage d'antimoine et de zinc et d'une lame de nickel ou de fer. Le courant est ensuite conduit par deux fils vers les lampes à allumer. Une cheminée sert à l'échappement de la fumée.

La piéride du choux. — La piéride des choux est bien le plus commun des papillons de jour. Tout le monde le connaît. C'est ce papillon blanc qui vole depuis le printemps jusqu'à l'automne. On le rencontre partout, dans les champs, dans les jardins, dans les bois. Son vol, dit le *Bulletin agricole*, est saccadé; il se repose souvent sur les crucifères, mais sa crucifère préférée est le chou, qu'il ravage au grand détriment des maraîchers.

Cet insecte, en effet, pond ses œufs sur les choux. Ces œufs donnent bientôt naissance à des chenilles très voraces qui mangent chaque jour deux fois leur propre poids de feuilles. Bientôt, ces feuilles apparaissent percées de trous, les nervures de la plante résistent seules quelquefois aux mandibules de ces ravageurs. Puis les excréments de ces insectes tombant dans le cœur du chou le salissent et le rendent invendable.

Mais comment détruire ces terribles parasites?

Le moyen est bien simple. Il suffit, au dire de M. Paul Noël, directeur du Laboratoire entomologique agricole de Rouen, de placer une fourmilière dans leur voisinage.

« Il y a, dit M. Noël, des fourmilières dans les jardins; il suffit donc d'en enlever une à l'aide d'une bêche et de la placer à l'endroit voulu. Aussitôt les fourmis se mettent à la besogne, et si l'on a le temps de les regarder faire, on assiste à un carnage terrible.

« Les fourmis attaquent les chenilles par derrière, les blessent ou les tuent, puis les transportent avec toutes les ruses possibles, se mettant à quatre ou cinq pour traîner chaque cadavre qui, de temps en temps, donne encore signe de vie. L'agonie de ces pauvres larves fait peine à voir, elles laissent suinter par la bouche un liquide brunâtre qui se répand sur le corps et retient les poussières de la route, si bien qu'on finit par ne plus reconnaître le fardeau précieux des fourmis. »

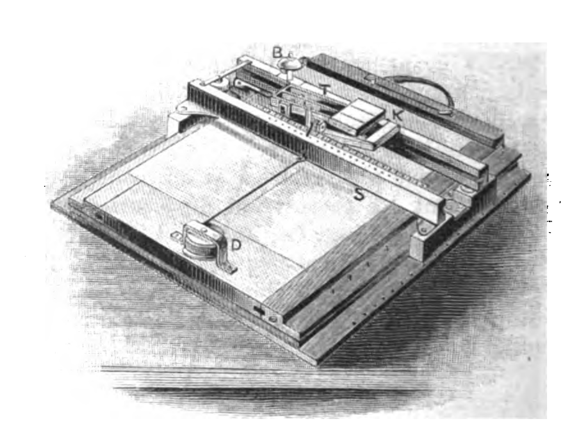
En peu de temps, toutes les chenilles sont dévorées.

— Et les fourmis, qu'en fait-on ensuite? va-t-on demander.

« Si l'on a eu soin, répond M. Noël, de placer une pierre plate dans le carré de choux, les fourmis ne tardent pas à la choisir comme logement provisoire, et elles s'y installent pour banqueter. Rien n'est donc plus facile que de les enlever; l'opération doit être faite, autant que possible, le matin, alors qu'elles sont toutes au logis. »

Les graines des végétaux. — Une fleur de grand soleil, *Hélianthus annuus*, produit de 4,000 à 12,000 graines. Un savant anglais, Ray, rapporte qu'il trouva 1,012 graines de tabac pesant 6 centigrammes 05 dans une capsule de tabac, ce qui en donnait 360,000 pour la plante entière. D'après le même auteur, un pied de scolopendre, une fougère porterait 1 million de spores.

Une machine a écrire pour aveugles. — La machine à écrire que représente notre gravure est organisée pour pouvoir servir aux aveugles. Comme ceux-ci écrivent à l'aide d'une combinaison de points imprimés par un poinçon ou stylet, la machine est destinée à faire des points ou des traits. Le poinçon est remplacé par plusieurs touches K, semblables à celles des machines à



écrire ordinaires, mais qui impriment les points sur le papier. Les touches sont portées par un chariot T dirigé par une règle S; le mouvement est communiqué au chariot par une corde passant autour d'un tambour contenant un ressort en spirale; un timbre B avertit l'aveugle du moment où il atteint la fin de sa ligne. La machine est fort ingénieuse, et son mécanisme, assez simple, fonctionne parfaitement.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



PHYSIQUE

LES PLUIES ARTIFICIELLES

L'origine de cette curieuse méthode d'arrosage général n'est point américaine, comme on pourrait le croire à l'entrain avec lequel on la pratique de l'autre côté de l'Océan; elle est française, et je ne suis pas aussi étranger qu'on pourrait le croire à sa conception, quoique je me réserve de n'en réclamer la paternité... que si elle réussit. Ceci est en quelque sorte mon droit par suite d'une série de circonstances fort curieuses.

L'amiral Forbin, un des plus célèbres marins du siècle de Louis XIV, raconte dans ses *Mémoires* qu'il avait l'habitude de dissiper à coups de canon les nuages qui se formaient trop près du bâtiment qu'il montait. Quoique cette pratique ressemblât à une gasconnade, elle eut un certain succès. Le marquis de Chevrier, maire d'une commune de l'Isère, la mettait soi-disant en pratique du temps de la Restauration. Il y avait dans les montagnes du Dauphiné des endroits où l'on avait des canons qui servaient à repousser les orages.

Ces circonstances et d'autres, ainsi que ce que l'on raconte de la possibilité de rompre les trombes marines en tirant à boulet sur le col, donnèrent à Arago l'idée de contrôler l'opinion du comte de Forbin lorsqu'il rédigea sa célèbre *Notice sur le Tonnerre* en 1837.

Il constata, en compulsant les registres de l'Observatoire et ceux de l'École d'artillerie de Vincennes, que l'exercice à feu, au lieu d'écarter les nuages, semblait les avoir attirés. En effet, le nombre des jours brumeux était plus considérable d'un *cinquième* lorsqu'il y avait exercice de tir que ne l'indiquait le calcul des probabilités. Il en concluait que le comte de Forbin, le marquis de Chevrier et leurs imitateurs s'étaient trompés, et que si le tir du canon pouvait avoir quelque effet, c'était d'augmenter les chances de pluie.

Les pluies artificielles.
Inflammation de la cartouche de dynamite.

Vingt ans plus tard, lorsque je fus chargé de rédiger les *Éclairs et Tonnerres* pour la *Bibliothèque des Merveilles*, mon frère Ulric, le futur témoin du drame d'Auteuil, revenait d'Amérique, où il avait servi en qualité de lieutenant du génie dans l'armée du Nord. Il avait pris part à bien des combats acharnés, tels que Chancelorville, Gettisbourg, etc., combats de géants dans lesquels le canon avait tonné pendant des journées entières avec un incroyable acharnement. Constamment le soir de ces actions mémorables il était survenu des pluies épouvantables, quoique l'action eut commencé par un très beau temps.

Je signalai le fait dans mon chapitre *Le canon peut-il repousser les orages?* comme étant à l'appui de l'opinion d'Arago, mais sans vouloir endosser la moindre responsabilité.

Mon petit volume fut bientôt traduit en anglais et envoyé par conséquent en Amérique, où se vendit la plus grande partie de l'édition. Mes avis furent écoutés. Dès 1870, M. Francis Power publiait un volume entier, *La Pluie et la Guerre*, consacré à cette question.

Il ne recueillit pas moins de 157 observations authentiques, qui confirmaient celles de mon frère. Le *Journal américain de science* publia un mémoire fort étendu dans lequel l'opinion de M. Francis Power était combattue avec beaucoup de vivacité. Mais en Amérique, on se sert de toutes les idées pour faire argent.

En 1880, M. Daniel Ruggles obtenait un brevet d'invention pour s'assurer la propriété industrielle d'un procédé ayant pour but de tirer de l'eau du ciel, en employant des ballons captifs qui porteraient des

matières explosibles à la hauteur où l'on voudrait provoquer la formation des nuages. Le ballon étant retenu par un câble électrique, on mettrait le feu de terre avec une étincelle d'induction (voir notre dessin). D'après le procédé Ruggles, on pouvait également mettre le feu au ballon lui-même si on prenait la peine de le gonfler non pas avec du gaz pur, mais avec du gaz tonnant.

L'idée n'a rien d'absurde en elle-même, surtout après les observations relatées par M. Francis Power. En effet, si on agite violemment l'air à l'aide de détonations, on favorise le mélange de couches venant d'en haut, qui sont froides, avec d'autres plus chaudes, venant d'en bas et qui peuvent être saturées de vapeur d'eau. On comprend qu'on puisse de la sorte produire des condensations, et troubler par conséquent l'équilibre atmosphérique. En tombant vers la surface de la terre, la quantité de pluie fabriquée, peut augmenter le désordre, car on peut admettre qu'elle établisse une communication électrique artificielle entre des couches d'air dont le potentiel est encore plus différent que l'état thermométrique.

Dans l'appréciation qu'ils viennent de publier du procédé, dans leur excellente revue *Ciel et Terre*, les astronomes de l'Observatoire de Bruxelles ont reconnu qu'il était susceptible de produire quelques résultats, mais seulement lorsque la pluie est imminente, c'est-à-dire dans des conditions telles que le besoin d'y avoir recours se fait moins énergiquement sentir, c'est une objection dont il est certainement superflu de mettre en évidence la gravité.

Dix ans plus tard, M. Farwell, sénateur de l'Illinois, obtenait du Congrès de Washington un crédit de 50,000 francs, et les expériences qui ont fait tant de bruit en Europe commençaient. Elles ont lieu en ce moment dans un des cantons les plus arides du Texas, sous la direction du général Dyrenfurth, qui les a considérablement simplifiées.

En effet, il n'est certainement pas difficile de reconnaître qu'il n'est pas nécessaire de garder les ballons en captivité pour leur faire faire explosion à la hauteur que l'on a choisie. Il suffit de leur faire emporter avec leur charge de dynamite une fusée qui brûlera pendant un laps de temps calculé d'avance. C'est du reste le procédé qu'emploient les aéronautes forains pour attirer le public dans leurs lieux d'ascensions, à l'aide de ce qu'ils nomment des bombardements aériens. L'effet peut être d'autant plus énergique, que rien n'empêche de faire coup double en enflammant à la fois la fusée de dynamite et le ballon si on l'a rempli de gaz tonnant, dont le pouvoir ascendant dépasse celui de l'hydrogène carburé des meilleures compagnies gazières de France et de l'étranger.

Si l'on en croyait certains journaux américains, qui ont toujours l'enthousiasme très facile lorsqu'il s'agit des inventions yankees, les expériences seraient décisives. Mais il est sage d'attendre le rapport que les délégués du service météorologique, dirigé par M. Harrington, ne tarderont point à publier, et dans lequel toutes les circonstances des expérimentations seront consignées. Le savant successeur du général Greely a, en effet, compris l'importance d'expérimentations auxquelles on ne peut reprocher qu'une seule chose, la consommation inutile d'une certaine quantité d'explosifs. Mais Dieu veuille qu'on ne puisse jamais reprocher autre chose de plus sérieux aux substances détonantes, aujourd'hui si nombreuses, que nous devons à la science si française de M. le sénateur Berthelot.

Les premières expériences ont été suivies d'averses assez abondantes pour qu'en tombant la pluie ait produit un arc-en-ciel parfaitement visible, et dont les feuilles américaines ont soigneusement relaté l'apparition. Malheureusement l'expérience a révélé une circonstance fâcheuse à laquelle on devait s'attendre, et qui ne laisse pas que de diminuer singulièrement non pas le mérite théorique de la méthode, mais son utilité pratique. Voici en quels termes M. Hornus signale cet inconvénient dans les Merveilles du Progrès, numéro du 20 septembre du *Petit Journal* :

« Malheureusement les averses provoquées tombent de-ci de-là, quelquefois à 30 kilomètres du point où l'on exécute le lancement des ballons explosifs. Si l'on formait une compagnie des arrosages célestes, on ne saurait comment s'y prendre pour ne servir que les abonnés. La pluie que Jacques aurait payée tomberait le plus souvent sur le champ de Jean, qui certainement ne voudrait pas rembourser les frais faits pour lui procurer de l'eau. Peut-être pousserait-il même l'indélicatesse jusqu'à demander une indemnité. Ces embarras me font songer à ceux du prêtre de Jupiter auquel M. de Florian suppose que le dieu des airs a promis d'accorder le temps qu'il voudrait. Le malheureux pontife n'avait que deux filles à satisfaire ; cependant il ne put parvenir à les mettre d'accord. En effet, l'une voulait de l'eau pour faire pousser les artichauts, tandis que l'autre désirait que le soleil montrât son visage vermeil, afin de sécher sa poterie. Désespéré, le prêtre renonce à se servir de sa puissance. « Jupiter, dit-il, sait mieux « que nous ce qu'il faut, sachons prendre le temps « comme il veut nous l'envoyer. »

Peut-être M. Dyrenfurth finira-t-il par agir de la sorte, à moins qu'on ne fasse de la pluie provoquée un service public. Mais n'est-il point à craindre que de nouveaux sujets de trouble ne surgissent dans le sein de la grande République américaine, si aux démocrates et aux républicains, au parti des fermiers, aux chevaliers du travail, aux mormons, au parti Mac-Kinley, on ajoute le parti de la pluie et le parti de la sécheresse. Nous autres nous serions moins embarrassés, en cas de succès, car nous aurions la ressource d'arroser le Sahara, où nous pourrions provoquer des déluges, sans crainte de gêner les voisins.

Quoi qu'il en soit, les expériences tentées sont fort intéressantes et méritaient d'être signalées, non pas tant à cause des résultats obtenus qu'à cause de l'ingéniosité des moyens employés.

W. DE FONVIELLE.



MÉTÉOROLOGIE

L'OURAGAN DE LA MARTINIQUE

Le 18 août dernier, de six heures et demie à dix heures du soir, notre colonie de la Martinique a subi le choc écrasant d'un cyclone — l'*uracan* des Caraïbes, ses premiers habitants — dont la violence ne peut trouver de comparaison qu'avec l'ouragan qui la ravagea en 1766.

Aujourd'hui, ses deux villes, ses trente et un bourgs, ses quatre cent cinquante habitations-sucreries sont dévastés. Sous les décombres des maisons, renversées par l'impétuosité du vent et de la pluie diluvienne qui s'y joignait, plus de quatre cents morts et de douze cents blessés ont été retrouvés!

Les campagnes, plus ravagées que par une guerre, présentent le désolant spectacle des cannes à sucre arrachées, des cacaoyers et des caféiers brisés, des cultures vivrières saccagées.

La destruction s'étend sur toute l'île et nos gravures en donnent une idée.

Au Morne-Rouge sur un plateau situé à une altitude de 600 mètres, sans cesse rafraîchi par les brises de l'Atlantique, se voyait une charmante bourgade, le *sanatorium* de la colonie.

Son plus bel ornement était son église de Notre-Dame-de-la-Délivrande, bâtie par le premier évêque de la Martinique et but de nombreux pèlerinages.

Le 18 août, elle s'élevait radieuse sous le soleil équatorial. Le lendemain, il n'en restait que quelques pans de murs et la statue de la Vierge.

Autour de ces ruines gisaient les décombres des maisons recouvrant les rues, et sous ces décombres vingt-huit morts et de nombreux blessés qu'on a pu en retirer, grâce au concours de courageux sauveteurs, parmi lesquels se sont signalés M. le lieutenant Pelcot, de l'infanterie de marine, qui a eu une jambe broyée par la chute d'une poutre, et le Dr Rougon, médecin de Paris, de passage à la Martinique.

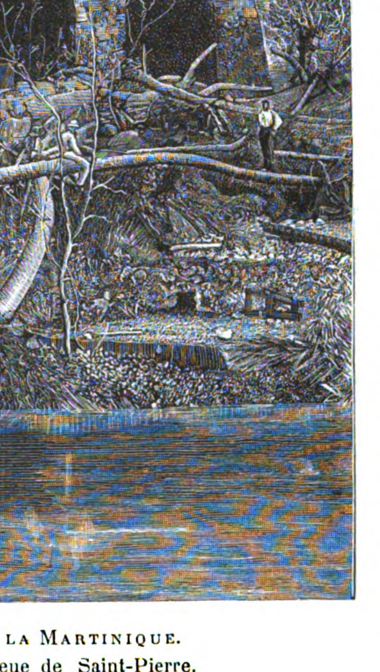
A Saint-Pierre, la capitale commerciale, la rade qui s'étend du quartier du Figuier, au nord, aux Grosses-Roches, au sud, comptait dix-neuf navires de haute mer.

A neuf heures du soir, il n'en restait pas un seul au mouillage.

A ces naufrages, il fallait ajouter la perte des bâtiments du service côtier, côtres, pirogues et gabares, qui privait la colonie de ses moyens de transports maritimes.

A Saint-Pierre et dans sa banlieue, on constatait sous les maisons écroulées quarante-trois cadavres.

A Fort-de-France, l'ouragan avait achevé l'œuvre de destruction commencée par l'incendie du 22 juin 1890, et vingt-cinq personnes étaient mortes écrasées.



L'OURAGAN DE LA MARTINIQUE.
Maison de la banlieue de Saint-Pierre.

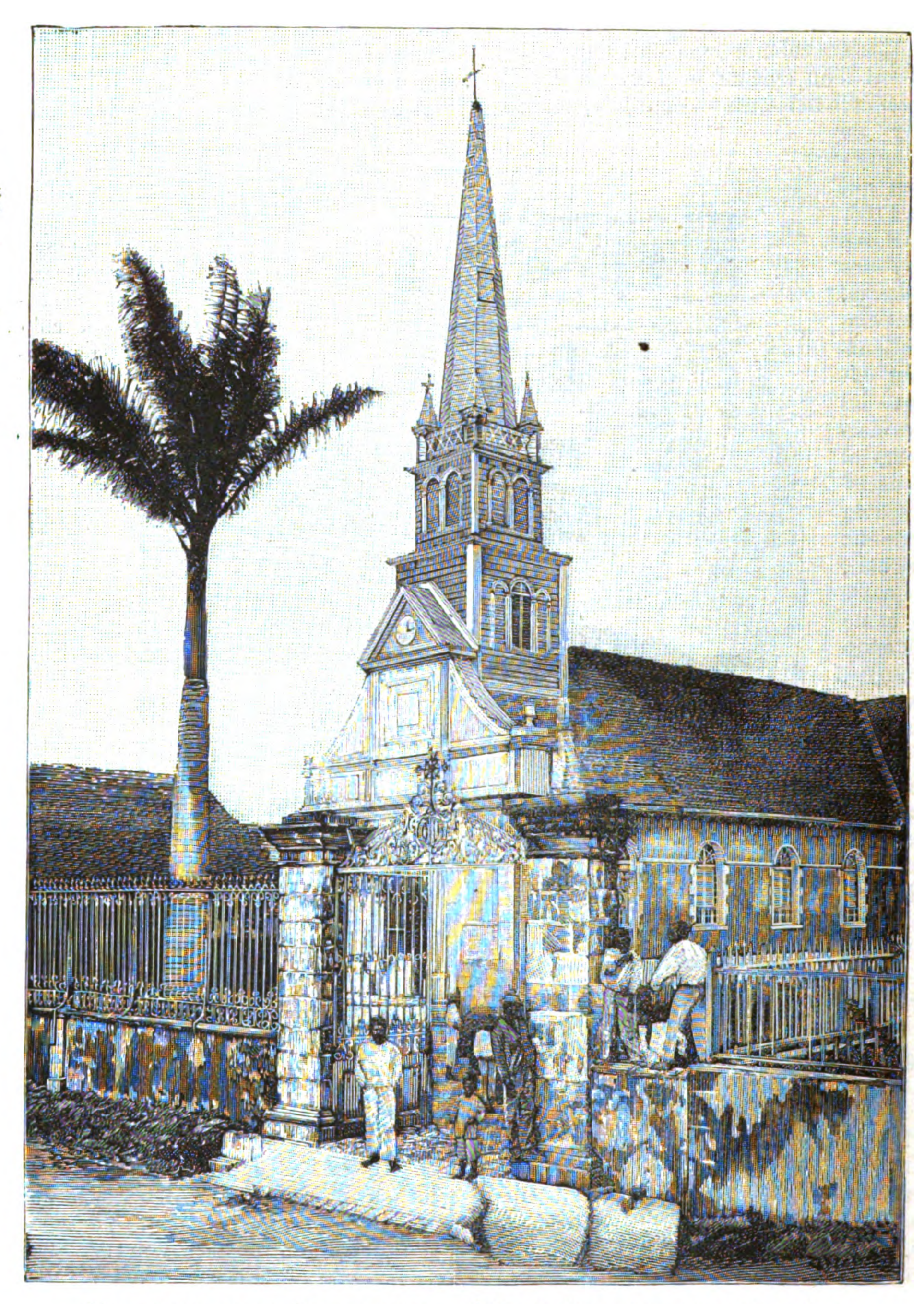
Non loin de cette ville, une usine sucrière était littéralement broyée. Qui pourrait dans l'entassement de ses débris reconnaître une de ces puissantes installations mécaniques construites par la maison Cail, dans toutes les conditions de force et de solidité? Mais ce qu'il en reste peut fournir une appréciation exacte de l'irrésistible poussée d'un cyclone.

La Martinique possède vingt grandes usines sucrières qui, sauf une seule, ont été plus ou moins atteintes par l'ouragan. Néanmoins, l'énergie de leurs administrateurs saura les mettre en état de commencer, en février prochain, la récolte des cannes.

Mais que sera cette récolte? Qu'on se figure l'état des champs de cannes à sucre par l'aspect que présenteraient des champs de maïs hauts de 2 mètres et demi sur lesquels aurait passé un coup de vent brisant les arbres, démolissant les maisons!

Un déficit effrayant de la production est à prévoir. C'est le manque des ressources ordinaires, au moment où il faudrait, rien que pour relever les bâtiments détruits, un fonds extraordinaire de reconstruction, qui n'existe pas dans la colonie.

Alors dans un pays qui, d'une façon générale, ne consomme pas ce qu'il produit, mais l'exporte et vit de ce qu'il achète au dehors, comment assurer l'existence d'une population deux fois et demie plus dense que celle de la France, car sur ses 98,000 hectares la Martinique compte 175,000 habitants?



L'OURAGAN DE LA MARTINIQUE. — Église du Morne-Rouge avant le cyclone.

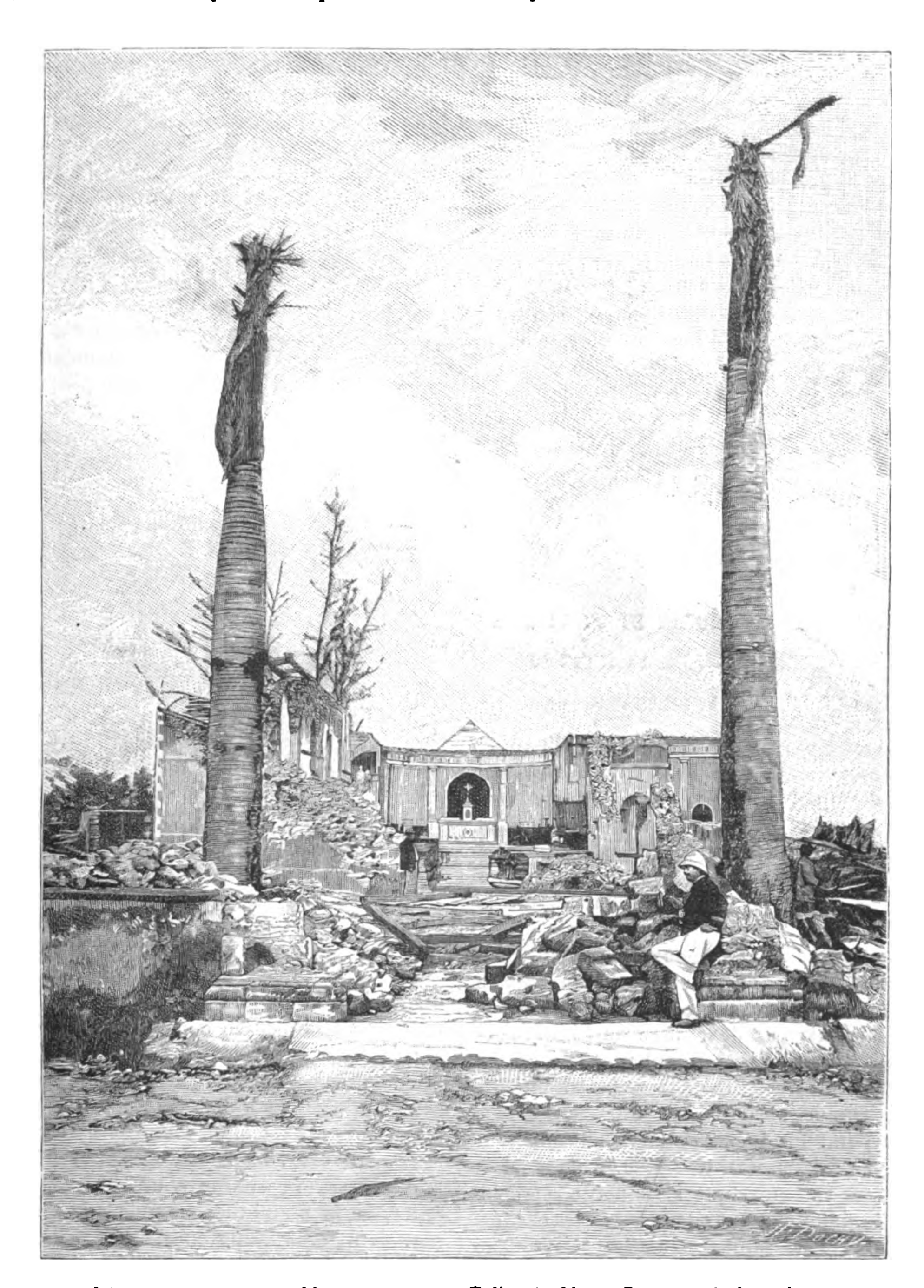
Il n'y a qu'un moyen. C'est le maintien du travail agricole et industriel, qui fournit les salaires dont vit la masse de cette population.

Mais, à cet effet, les ressources locales faisant défaut, la colonie reconnaît et déclare, par ses voix les plus autorisées, qu'elle ne peut réparer ses ruines ni se relever qu'avec l'aide puissante et seule efficace du gouvernement métropolitain.

Elle espère qu'il lui portera secours, comme après

le tremblement de terre de 1839, par un dégrèvement temporaire de ses denrées, à leur entrée en France. Ce moyen mérite d'être pris en sérieuse considération, car il constitue un précédent qui a réussi.

Le Parlement vient rentrer; l'état présent de la Martinique lui sera exposé, et on ne saurait douter de sa ferme volonté de prévenir l'affaissement d'une des plus anciennes colonies de la France et de la



L'OURAGAN DE LA MARTINIQUE. — Eglise du Morne-Rouge après le cyclone.

remettre en situation de demeurer le point d'appui de notre marine dans l'Atlantique.

Car la Martinique est le quartier général de la marine française entre les deux Amériques, son point de relâche, de ralliement et de ravitaillement.

C'est en effet sur la vaste rade de Fort-de-France que se réunirent et se ravitaillèrent, en 1805, les flottes des amiraux Villeneuve et Gravina, opérant leur jonction contre la flotte anglaise.

C'est encore à la Martinique qu'en 1864 et 1865, durant l'expédition du Mexique, vinrent mouiller les escadres françaises et les transports surchargés de

troupes, pour suspendre, par un repos, les fatigues de la traversée et refaire leurs approvisionnements.

Les campagnes de la colonie et le commerce de Saint-Pierre fournirent alors tout ce qu'on leur demanda, vivres frais, provisions de conserve et jusqu'aux mulets de renfort qui traînèrent de Vera-Cruz à Puebla les canons du second et glorieux siège de cette place forte.

Or, pour remplir sa fonction stratégique, pour être une escale à ressources, il faut que la Martinique soit productive et prospère. C'est là une nécessité qui sera comprise assurément en ce temps où nous vient d'Amérique l'avis qu'à défaut de la presqu'île de Samana, les États-Unis songeraient à acquérir l'île de Saint-Thomas, sur laquelle aurait aussi jeté les yeux une grande nation européenne qui, devenant puissance maritime, aspirerait à s'assurer dans la mer des Antilles une possession analogue à notre Martinique.

C. C.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET

L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

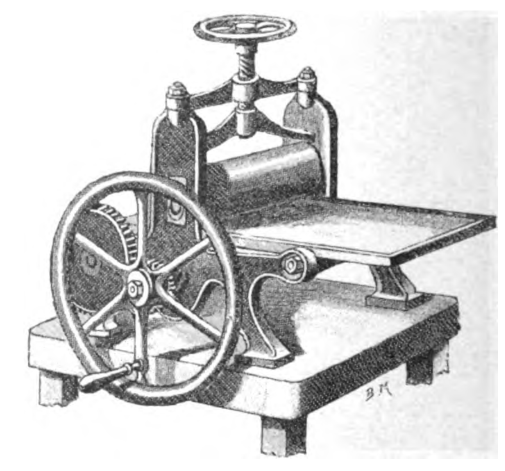
VIII. — LA TOILETTE DES ÉPREUVES (SUITE).

Comme les couleurs prennent mal sur l'albumine et qu'elles laissent une trace mate, vous devez faire dissoudre, dans aussi peu d'eau que possible, un morceau de gomme arabique et vous mélangerez cette dissolution avec vos couleurs, dans une proportion telle que les points de retouche présentent les mêmes brillants que les parties environnantes, même quand la retouche est faite après le satinage.

Dans le cas extrême, vous pourriez piquer, de-ci de-là, quelques lumières en vous servant d'un peu de blanc de Chine rompu par une pointe d'ocre ou de carmin, mais jamais par de l'encre de Chine, l'alliance de ces deux couleurs donnant un ton plâtreux fort désagréable. Les portraits demandent fréquemment l'emploi du blanc de Chine pour accuser plus nettement le point lumineux de l'œil, qui doit toujours être visible dans une tête bien éclairée. Mais il ne faut pas se dissimuler que cette petite retouche est fort délicate. D'ailleurs, ici comme pour les clichés, le véritable artiste ne saurait admettre la retouche que pour le rebouchage des défectuosités. L'art en photographie doit exclusivement provenir des manipulations purement photographiques et non s'allier aux habiletés plus ou moins grandes que possède l'artiste photographe en tant que dessinateur.

Ces opérations terminées, il ne reste plus qu'un dernier coup de main pour achever la toilette des épreuves. Quelques praticiens se contentent de faire dissoudre au bain-marie 30 grammes de cire blanche dans 150 centimètres cubes d'essence de térébenthine, et de former ainsi une préparation appelée *encaustique* qu'ils appliquent, sur la photographie, avec un morceau de flanelle. Puis avec un tampon de laine, ou de flanelle, ils frottent en long, en large, circulairement, sans interruption, jusqu'à ce que l'image revête un poli suffisant. S'ils n'arrivent pas du premier coup au point désiré, ils recommencent l'opération plusieurs fois.

Le but consiste à donner plus de relief à l'œuvre achevée. L'encaustique sur la photographie joue le rôle du vernis sur une peinture à l'huile, ou du verre sur une aquarelle. Aussi a-t-on cherché le moyen de faire rendre à cet effet le plus qu'il pouvait. Ce moyen consiste à cylindrer les épreuves. Pendant longtemps l'on s'est servi d'une presse composée d'un rouleau d'acier poli et d'une plaque, de même métal. Les épreuves, posées la face sur cette plaque, passent, à force, sous le rouleau. Cette sorte de laminage les polissait fort bien. Aujourd'hui on a presque abandonné cette presse pour les presses à chaud. Il en



Presse à cylindrer à froid.

existe de toutes formes, de toutes dimensions et toutes sont également bonnes.

Elles se composent, en principe, d'un cylindre, finement cannelé, tournant au-dessus d'une sorte de couteau large, sous lequel on allume plusieurs becs d'une lampe à alcool ou d'une rampe à gaz.

Les épreuves, bien sèches, sont frottées avec de la poudre à savon, comme pour le glaçage des cartes à jouer, ou bien enduites au pinceau ou avec un morceau de flanelle d'une encaustique légère, composée ainsi :

Alcool à 90°	115 cm. cubes.
Éther sulfurique	10 —
Cire vierge en copeaux	à saturation.

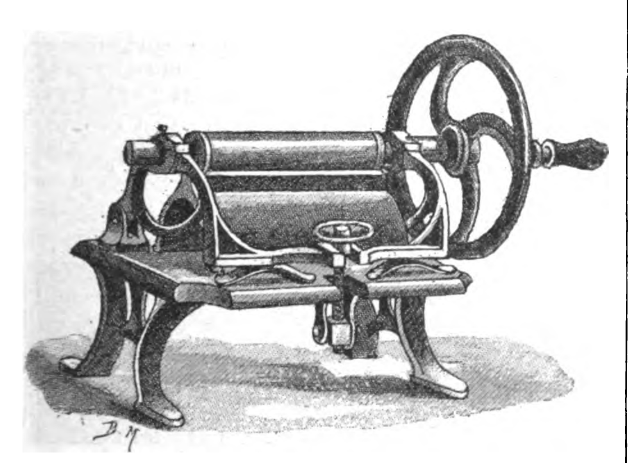
La cire se précipite, en partie, dans un état de division extrême et donne une liqueur blanche, laiteuse, lorsqu'on agite la solution avant de s'en servir, comme le font les relieurs quand ils veulent donner du brillant aux plats ou aux dos de leurs volumes. Je

(1) Voir les nos 157 à 203.



préfère de beaucoup ce mode de procéder à l'emploi du savon. Il est plus propre, plus rapide et donne un brillant plus beau.

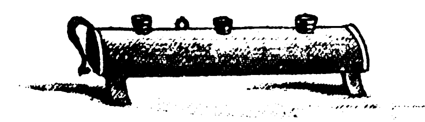
Sitôt que la presse est assez chaude pour faire grésiller une goutte d'eau projetée sur le couteau, on prend les épreuves savonnées ou encaustiquées, et on les passe sous la presse en tournant la manivelle, la face de l'épreuve contre le couteau. Dès qu'elles apparaissent de l'autre côté du cylindre, prenez-les avec votre main libre, en les forçant de se courber légèrement en arrière, pour qu'en refroidissant elles se remettent bien planes. Cette action contre-balançant la tension du séchage. Surtout ne perdez pas de vue qu'une fois l'épreuve engagée sous le rouleau, il ne doit pas y avoir le moindre temps d'arrêt dans le passage de celle-ci, sans quoi le couteau marquerait de grandes lignes brillantes indélébiles. Si le brillant n'est pas suffisant, savonnez ou encaustiquez de nouveau et recommencez. Surveillez aussi la température, car si la presse était trop chaude l'épreuve se décollerait brusquement du carton.



Presse à cylindrer à chaud.

Toutes ces presses sont munies d'un système ou réglette qui permet de diminuer ou d'agrandir la distance qui sépare le rouleau du couteau.

Cette distance doit toujours être au plus égale à l'épaisseur du carton de l'épreuve. Après service, la presse doit être soigneusement nettoyée, huilée, et recouverte d'une étoffe.



Réchaud de la presse.

Il va de soi que ce petit instrument doit être très propre, puisqu'il demeure destiné à donner le coup de fion suprême à votre œuvre.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

LA SCIENCE RÉCRÉATIVE

FANTAISIE ARITHMÉTIQUE

La somme des chiffres d'un nombre est 45; diminué de 50, il laisse un reste égal à 15; il peut être divisé en quatre parties telles que si l'on ajoute 2 à la première, si l'on retranche 2 de la deuxième, si l'on multiplie la troisième par 2 et si l'on divise la quatrième par 2, le total de l'addition, le reste de la soustraction, le produit de la multiplication et le quotient de la division seront égaux; enfin on peut retrancher ce nombre de lui-même, de façon telle que le reste obtenu soit le nombre lui-même.

Quel est le nombre qui jouit de ces singulières propriétés?

Je crois, lecteur, qu'à moins d'être doué d'une patience $n+1$ fois angélique, n tendant vers l'infini, vous ne résoudrez pas ce problème; et cela pour deux raisons, dont la première est qu'il est trop indéterminé pour être traité par le calcul, la seconde qu'il est insidieux,... comme vous allez le voir.

Donc, vous jetez, n'est-ce pas, votre langue aux chiens tout de suite, sur quoi je vous annonce que le nombre cherché est :

$$45 = 1+2+3+4+5+6+7+8+9 = \text{XLV}.$$

D'abord, la somme des chiffres de ce nombre, pris sous sa deuxième forme

$1+2+3+4+5+6+7+8+9$, est bien 45.

Puis, si de ce nombre, pris sous sa troisième forme XLV, vous retranchez L, il reste bien XV (15).

Quant aux quatre parties indiquées par l'énoncé, ce sont 8, 12, 5 et 20; en effet,

$$8+2=10.$$
$$12-2=10,$$
$$5\times 2=10,$$
$$20:2=10.$$

Enfin, on peut retrancher 45 de lui-même et obtenir pour différence 45, en s'y prenant ainsi :

$$45 = 9+8+7+6+5+4+3+2+1$$
$$45 = 1+2+3+4+5+6+7+8+9$$
$$\text{Différence} = 8+6+4+1+9+7+5+3+2 = 45$$

Dr Paul SAPIENS.

Science expérimentale et Recettes utiles

VINAIGRE DE FRAMBOISES. — On peut le préparer de deux manières :

1° Mélanger un demi-litre de jus de framboises avec un litre de bon vinaigre de vin; filtrez après deux ou trois jours.

2° Piler et broyer 1 litre de framboises fraîches et ajouter 1 litre de bon vinaigre de vin; laisser macérer vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, presser, filtrer et ajouter pour chaque litre de liquide 1 kilogr. de sucre. Faites cuire, écumez et après refroidissement ajoutez à chaque litre du sirop 1 décilitre de cognac.



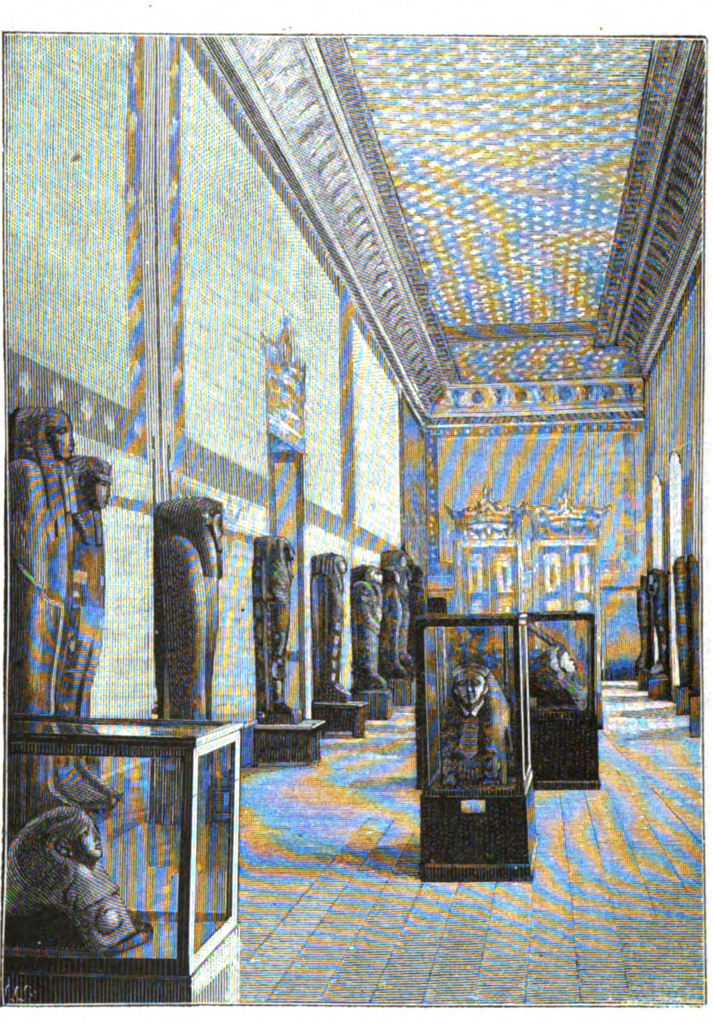
VARIÉTÉS

—

LE MUSÉE DU CAIRE

Il y a quelques mois, M. Grébaut, directeur des musées et des fouilles en Égypte, était conduit, à la suite d'indications fournies par les hiéroglyphes, à chercher une nouvelle nécropole en un lieu nommé « Der-el-Bahari », où, il y a dix ans, des fouilles couronnées de succès avaient déjà été entreprises. C'est au pied d'une montagne de la chaîne lybique que les recherches commencèrent ; on creusa des fosses profondes, on tailla des galeries comme dans les mines et tout à coup on découvrit un, deux sarcophages, puis dix, puis cent... on venait de mettre à jour une nécropole.

Aussitôt, sous l'intelligente direction de M. Grébaut, les convois s'organisèrent ; il s'agissait de transporter à travers le désert des sarcophages renfermant des momies de prêtres et de prêtresses d'Ammon, contemporaines du roi David. Depuis trois mille ans, ces corps, embaumés, puis enveloppés de bandelettes, avaient résisté aux injures du temps : résisteraient-ils aux heurts et cahos que leur infligeraient leurs ravisseurs ? M. Grébaut, traitant ses momies comme dans l'armée on traite les blessés, choisit pour elles le transport par eau, sur des chalands qui descendraient le Nil jusqu'au Caire, comme le mode le moins dangereux et le plus tranquille. Mais pour atteindre le Nil, il ne fallait point songer aux chameaux, dont le pas allongé inflige au voyageur une série de balancements qui n'auraient pas manqué d'être fort préjudiciables à des gens ayant passé trois mille ans sous terre. M. Grébaut organisa des convois d'indigènes qui chargèrent les sarcophages sur leurs épaules et les transportèrent ainsi, dans les conditions les plus favorables à leur conservation, jusqu'au Nil.



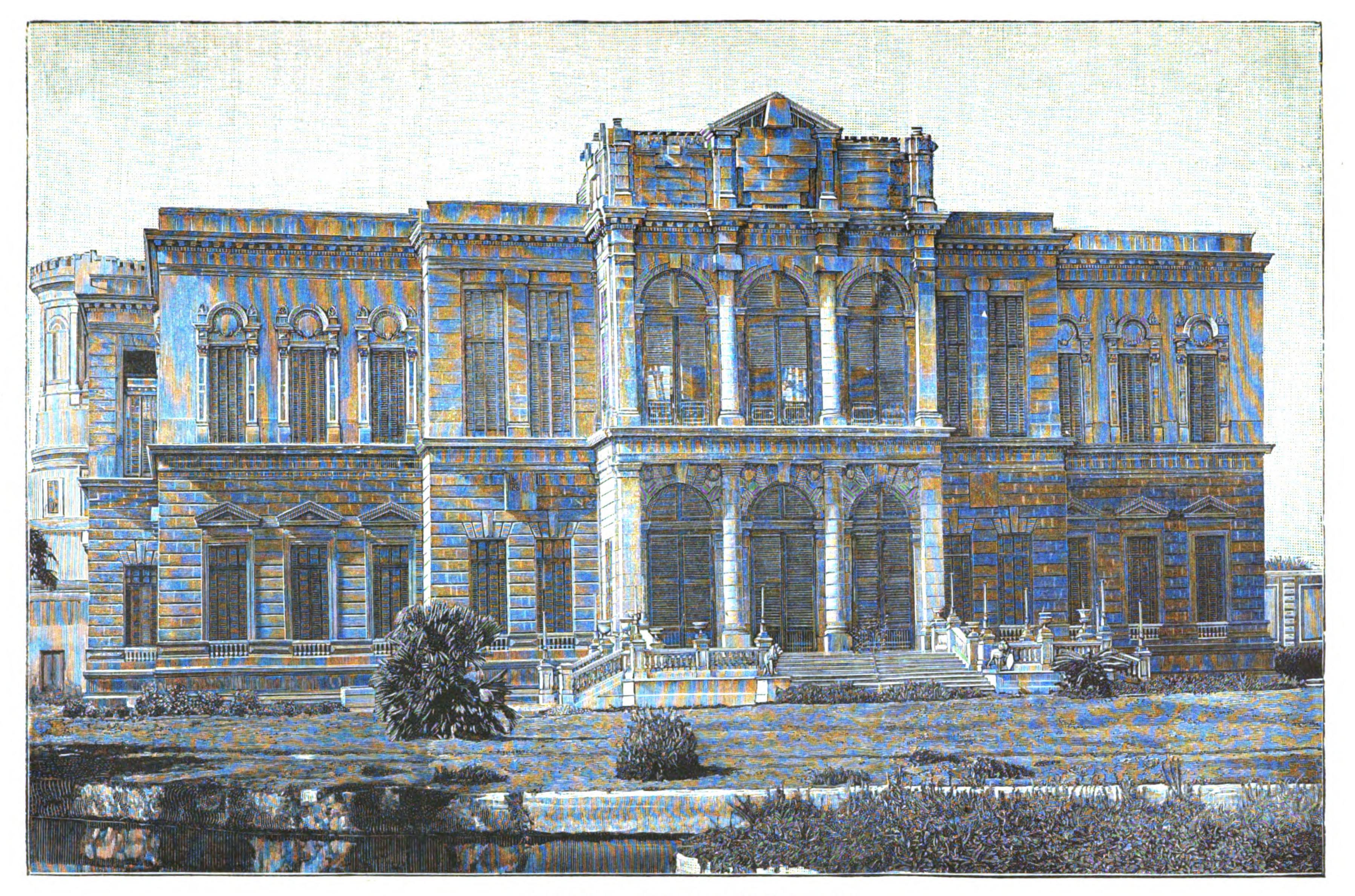
LE MUSÉE DU CAIRE. — Une des salles du musée.

Jusqu'à présent, cent cinquante-trois coffres ont été transportés dans les salles du Musée du Caire, où, depuis plus de vingt ans, on réunit toutes les trouvailles faites en Égypte. Ce Musée fut fondé, à l'instigation de notre savant compatriote Mariette, dont les beaux travaux sur l'ancienne Égypte ne sont plus à rappeler. Qu'il nous suffise de dire que c'est lui qui fit dégager le grand sphinx enseveli sous les sables, cette colossale figure taillée en plein roc par des statuaires mal outillés.

Le Musée du Caire, dont notre gravure donne une juste idée, est un grand bâtiment carré, assez bas, qui ne mesure que deux étages. Son aspect est plutôt sévère, aucun ornement ne vient rompre la monotonie de sa façade qui se présente sur trois plans successifs. Le corps de bâtiment central, qui est aussi le plus avancé, est précédé d'un large perron dont les degrés conduisent vers trois portes encadrées par d'élégantes colonnes de pierre.

La seule partie où l'architecte se soit permis un peu de fantaisie est la vérandah du Musée, située en arrière, sur le jardin. Là, de gracieuses colonnettes accouplées deux à deux ménagent le long du bâtiment un long couloir plein de fraîcheur. Ces colonnes soutiennent une galerie ouverte dont le toit est supporté par des piliers ornementés de dessins égyptiens de l'effet le plus agréable.

A l'intérieur se trouvent d'immenses salles, hautes de plafond, largement éclairées, et remplies de sphinx et de statues égyptiennes. C'est là aussi que sont réunies toutes les momies découvertes en Égypte



Le musée du Caire. — Façade du musée.

et notamment les momies royales, au nombre desquelles se trouvait celle de Sésostris, trouvées en 1881 à Der-el-Bahari, là même où les fouilles de M. Grébaut ont porté cette année.

Alexandre RAMEAU.

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

VI

Une heure se passa, et rien ne mordit.

Le visage de Vincent Champignol, d'abord tout enjoué par l'assurance de la victoire, s'assombrit peu à peu, tandis que celui de Julien Tafforel conservait une impassibilité absolue.

Une heure s'écoula encore. Rien ne *piqua*. L'ancien mercier s'impatienta; il visita fébrilement les hameçons afin de s'assurer que les appâts n'avaient pas été décrochés.

— Il est bien surprenant, dit-il au peintre, que ni vous ni moi n'ayons encore rien pris.

— Il y a des jours comme ça, répliqua Tafforel.

— Cela m'étonne, car...

Vincent Champignol s'arrêta sur la pente de l'aveu. Il voulait bien profiter de sa petite félonie, mais non la divulguer. Pourtant, il ne comprenait rien à cette pénurie de poisson. Jamais, au grand jamais, il n'était resté plus d'un quart d'heure sans attraper « quelque chose », surtout lorsque les préparatifs ne laissaient rien à désirer.

— Je crois que l'épreuve est à recommencer, dis-je, et qu'il n'y aura aujourd'hui ni vainqueur ni vaincu.

— Qu'en savez-vous? répondit Vincent Champignol; la journée n'est pas encore finie.

— N'est-ce pas au dernier moment, interrompit Julien Tafforel, que se décide le sort des batailles?

Coûte que coûte, je voulais rompre le silence qui régnait depuis deux longues heures, silence qui pesait sur nous tous et ne servait en rien mes projets. Je savais que Julien Tafforel était un fin causeur et séduirait Vincent Champignol s'il avait la liberté de s'exprimer sans contrainte. Au reste, il était parfaitement stylé depuis le matin, et un clignement d'œil significatif lui rappela qu'il avait autre chose à faire que de rester éternellement le bras tendu et le regard fixé sur un bouchon.

— Pensez-vous donc, reprit-il, qu'on devienne un excellent pêcheur à la ligne sans un apprentissage sérieux?

— C'est probablement une affaire d'intuition, répondis-je.

(1) Voir les nos 195 à 203.

— Non, dit Vincent Champignol, on n'est maître dans cet *art* qu'après avoir longtemps pratiqué.

— Oh!... cet *art*! fis-je avec une moue quelque peu méprisante.

— Le nom ne fait rien à la chose, continua Julien Tafforel d'un accent convaincu; si la pêche à la ligne a eu ses détracteurs, elle a eu aussi ses panégyristes. Elle est presque aussi vieille que le monde. L'homme primitif, habitant des cités lacustres, s'y livrait avec ardeur; Moïse, le prophète Amos, et bien d'autres personnages voués à la vie contemplative pêchaient à la ligne. Jésus-Christ choisit ses disciples parmi de simples pêcheurs qui n'employaient pas toujours le filet, et saint Pierre, notre illustre patron, a dû lancer plus d'une fois un hameçon perfide dans les eaux sacrées du Jourdain ou du lac de Tibériade.

— Nous avons d'anciens titres de noblesse, dit Vincent Champignol en souriant, mais j'avoue que je les ignorais.

— Et pourtant, poursuivit Julien Tafforel, un pêcheur à la ligne digne de ce nom doit être très intelligent, sinon très instruit. Il lui faut connaître l'histoire naturelle des poissons qui fréquentent les parages dans lesquels il exerce, ainsi que celle des insectes et des vers qui lui servent à amorcer. Chaque espèce de poisson, écrit un zoologiste, veut une alimentation différente selon les saisons, la localité, l'heure de la journée et d'autres circonstances. Un appât dont vous aurez éprouvé l'efficacité à une certaine partie du jour, s'offrira en vain, quelques heures plus tard, à la sensualité de l'animal.

— C'est vrai.

— Les railleurs ont cru dire une chose bien spirituelle lorsqu'ils ont défini la pêche à la ligne : un fil et un bâton avec une bête aux deux bouts. Walter Scott a été une de ces bêtes. Il aimait passionnément la pêche et y consacrait des journées entières. Il avoue qu'il doit ses meilleures inspirations à cet exercice calme et tranquille, qui permet à l'intelligence de vagabonder dans le bleu, tandis que l'eau coule lentement, que l'œil se repose sur les sites pittoresques et que le poisson lutine une amorce savamment préparée.

— Vous ne parlez pas de la jouissance éprouvée par le pêcheur lorsqu'il opère quelque belle capture et se délecte à l'avance du mets savoureux qu'une main habile va préparer dans la poêle ou dans la poissonnière. Y a-t-il rien de meilleur qu'une croustillante friture, qu'un court-bouillon, qu'une matelotte, qu'une anguille à la tartare?...

— Ah! monsieur Champignol, vous eussiez dû naître Romain.

— Pourquoi cela?... parce que j'aime le poisson?...

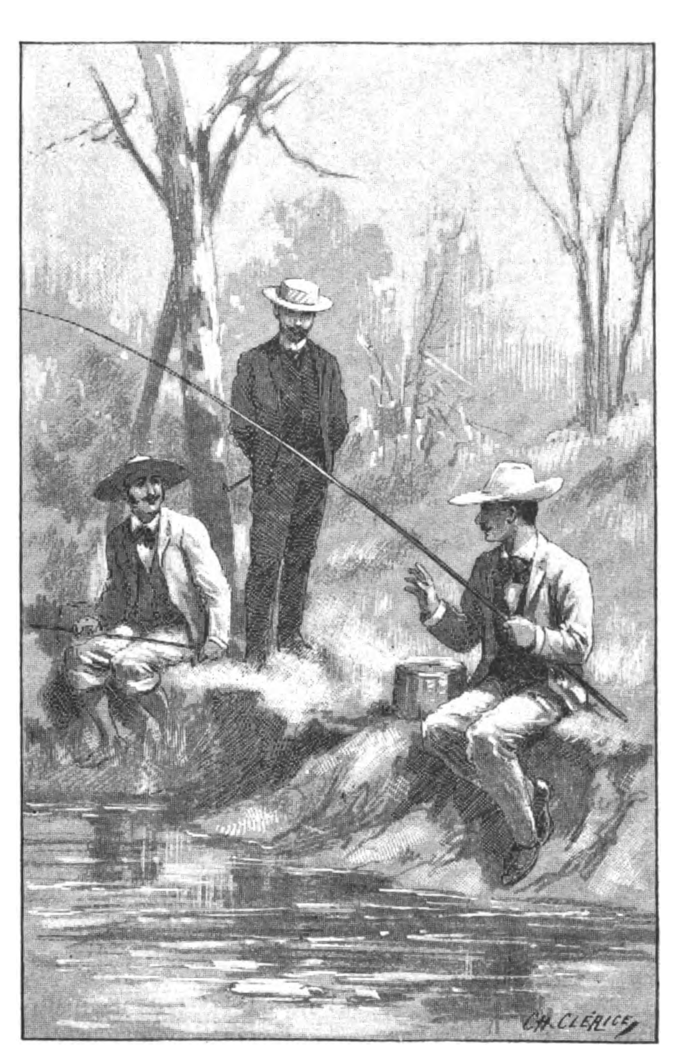
— Certainement... Ignorez-vous donc que ces maîtres du monde préféraient le poisson à tout, et ne reculaient devant aucune dépense pour se procurer les espèces les plus délicates.

Et Julien Tafforel nous conta avec un brio étourdissant, une verve étincelante, les folies gastronomiques des Romains. Il nous cita Asturius Celer qui paya huit mille sesterces un seul muge; Callidore,

qui vendit un de ses esclaves treize mille écus pour acheter un barbeau pesant quatre livres; ce qui lui attira une apostrophe violente de Martial : « Misérable, ce n'est pas un poisson, c'est un homme, oui, c'est un homme que tu dévores ! »

Les Romains étonnèrent Vincent Champignol avec leur passion pour certains poissons. N'avaient-ils pas des viviers, d'immenses bassins construits à grands frais et dans lesquels ils plaçaient les espèces les plus recherchées? Licinius Muréna, Lucius Philippus, Quintus Hortensius, Hirrius, Licinius Crassus, Vedius Pollion, Lucullus, le vainqueur de Mithridate, se signalèrent par leurs prodigalités et les richesses fabuleuses qu'ils consacrèrent à l'entretien de leurs étangs artificiels. Le dernier fit percer une montagne pour amener l'eau de mer dans l'une de ses campagnes, et ne parut, écrit Varron, le céder en rien à Neptune dans son empire sur les poissons.

Je ne parle pas des caprices bizarres de quelques citoyens de la Ville Éternelle pour les rougets, les murènes, les daurades. Quintus Hortensius, l'émule de Cicéron ; Antonia, la fille de Drusus; Licinius Crassus, l'ami de César, pleuraient la mort de leurs murènes. Celui-ci fut plus affligé de la perte d'un de ces poissons qu'il ne l'avait été de la mort d'un de ses trois enfants. Julien Tafforel termina cette excursion dans le domaine historique en nous contant un fait cité par Sénèque. L'empereur Tibère reçut un mulle pesant quatre livres et demie; il le mit à l'enchère, certain d'avance qu'il serait acheté par Apicius ou Octavius, deux gourmands célèbres. Il ne se trompa point. Octavius acheta le rouget au prix de cinq mille sesterces, valant à peu près mille francs de notre monnaie.



LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE.

Julien Tafforel nous conta les folies gastronomiques des Romains.

(P. 346 col. 2.)

— Si vous continuez, messieurs, dis-je ironiquement, ce n'est aucun de vous qui réclamera aujourd'hui un pareil bénéfice.

En ce moment, une carpe morte passa, le ventre en l'air, entraînée par le courant. Naturellement, elle devint l'objet d'une conversation où j'appris bien des choses intéressantes. Pour moi, et probablement pour Vincent Champignol, la carpe n'était qu'un vulgaire cyprin ayant des qualités fort recommandables... aux yeux de la cuisinière. Le peintre nous surprit par les détails curieux qu'il nous donna sur ce gallinacé de nos rivières.

— La carpe, nous dit-il, est originaire de l'Asie Mineure; elle se recommande par sa chair savoureuse. Les Romains l'appréciaient, et au temps de Pline, ils la recevaient à grands frais au moyen de bateaux-viviers construits exprès. On prétend qu'elle fût introduite dans les fleuves de l'Europe septentrionale au commencement du XVIe siècle par le burgrave Casper von Nostez ou par l'Anglais Léonard Marshall, un gentilhomme de Plumstead, dans le Sussex. Il est indéniable que Pierre Oxe l'acclimata dans le Danemark en 1560. Cependant, la carpe est mentionnée bien avant le XVIe siècle dans des documents dont chaque confrérie de pêcheurs à la ligne devrait posséder une copie. En 1258, une ordonnance royale la désigne sous le nom de *Carpeau*. Le livre de *Saint-Albans*, publié par Wynkyn de Wood, en 1486, contenant plusieurs traités sérieux compilés par dame Julyans Barnes, prieuresse du couvent de Sopwell, dit « que c'est un poisson délicat ». En 1328, à l'occasion du sacre de Philippe de Valois et de Jeanne de Bourgogne, la ville de Reims offrit au couple royal un festin où figurèrent deux mille six cent dix-neuf carpes.

— Où diantre, prenez-vous tout cela? s'écria Vincent Champignol rempli d'admiration; — vous êtes un puits de science et il y a plaisir à vous écouter.

— La carpe vous étonnera bien davantage, continua Julien Tafforel tout disposé à étaler son savoir devant une approbation qu'il recherchait; je ne vous parlerai pas de sa longévité, de sa fécondité extraordinaire, de ses mœurs que tout le monde connait... Avez-vous jamais remarqué sa bouche?

— Parbleu! c'est une bouche semblable à la bouche de tous les poissons d'eau douce.

— Détrompez-vous... ses lèvres sont protractiles, c'est-à-dire, qu'elles forment un organe de préhension imitant un peu l'extrémité inférieure de la trompe de l'éléphant. Pour se nourrir, le poisson fouille le sable ou la vase, et en introduit dans sa bouche une certaine quantité au moyen de ses lèvres membraneuses. Vous supposez bien que la carpe, qui engraisse presque à vue d'œil, n'est point géophage et ne se contente pas d'un limon impur. Par un mécanisme d'*exglutition* encore inexpliqué, elle rejette le sable avalé, conservant jusqu'à la dernière parcelle les parties nutritives qui s'y trouvaient.

— Il est fort probable, interrompis-je, qu'elle broie les aliments et que ceux dont la dureté n'est pas excessive sont mastiqués...

— Elle n'a pas de dents.

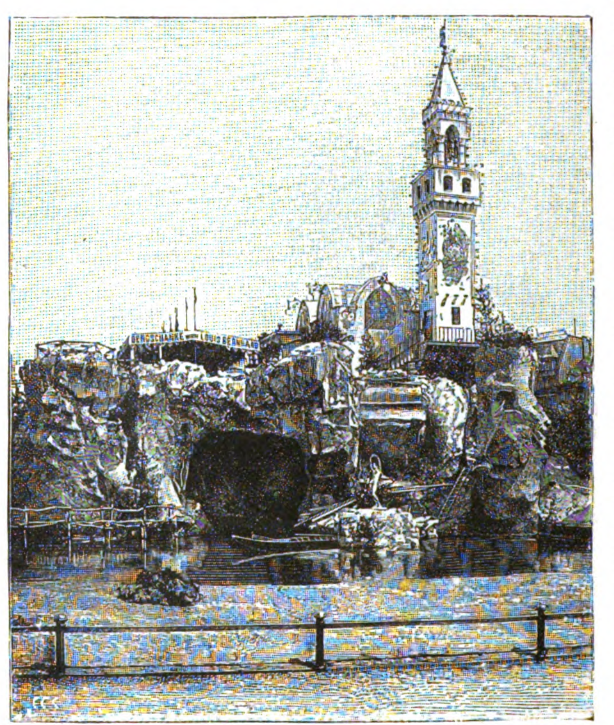
— Vous plaisantez, sans doute.

— Non, parbleu!... Du moins, elle n'a pas de dents dans la bouche. Elles sont placées dans le gosier. Se nourrissant presque exclusivement de matières végétales, et surtout de graines, les cyprins n'ont nul besoin de mordre et de déchirer. Il leur faut une machine à concasser, à broyer, et ils l'ont. Leur pharynx présente un instrument d'écrasement perfectionné et composé de cinq grosses dents implantées de chaque côté, dans les os pharyngiens inférieurs; un peu en arrière et au-dessus, se trouve un disque émaillé, sorte d'enclume tenant aux os du crâne qui aide le broyage des aliments.

— Eh bien, fit Vincent Champignol, j'ai pris et mangé force carpes, et pourtant, je ne m'étais jamais douté de cela.

— Parce que vous n'avez recherché dans la pêche qu'un passe-temps et non un sujet d'études sérieuses. Mais ne lâchons pas la carpe tant que nous la tenons... Saviez-vous, messieurs, que certains « éleveurs » sont parvenus à la domestiquer? Elle accourt à la voix de celui qui lui distribue un supplément de nourriture dans les étangs et se laisse même caresser. Mais les Hollandais font mieux, ils sortent la carpe hors de l'eau et l'engraissent.

Les Hollandais enveloppent la carpe de mousse humide, d'herbes mouillées, et la tiennent en un endroit un peu obscur et dont la température est constante. Un baquet lui sert de cage, ou mieux, de *mue* à volaille, et chaque jour, à plusieurs reprises, une servante vient la « gaver » comme s'il s'agissait d'oies de Toulouse, de poulardes du Mans ou de canards de Picardie. Elle introduit dans leur bouche des grains cuits, du lait caillé, du pain imbibé de vin, des pâtées composées de farine, de son et de lait. Après trois ou quatre semaines de ce régime, l'animal est à point pour figurer dignement sur une table et flatter le palais des gourmets.



L'Exposition de Francfort. — La grotte.

Julien Tafforel causa longuement ainsi et sut nous faire oublier que nous n'étions pas précisément au bord de l'eau pour ajouter un chapitre à l'histoire naturelle des poissons de Lacépède ou de Valenciennе.

Vincent Champignol se pencha vers moi et me dit :

— Mon adversaire est un homme instruit... Je ne serais nullement étonné qu'il fût de bonne famille.

— C'est aussi mon opinion, répondis-je.

— Ne peut-on savoir son nom?

— Je me remuerai pour cela... Il sera bien fin s'il parvient à le cacher longtemps encore.

Comme la chaleur augmentait et que les deux pêcheurs ne prenaient absolument rien... et pour cause, je proposai d'ajourner la lutte. Vincent Champignol fit la grimace, car il eût désiré une bataille moins indécise. Cependant, il me dit :

— Quel tribut le vaincu devra-t-il payer?

— C'est bien simple, répondis-je; il nous invitera à déjeuner chez lui... et avec les poissons pris ici.

Et me penchant vers l'ancien mercier, j'ajoutai rapidement :

— Vous serez vainqueur et votre antagoniste ne saurait échapper aux obligations imposées. Nous connaîtrons ainsi son domicile et son nom.

— Ça me va! répondit Vincent Champignol.



— Que pensez-vous de ces nouvelles conditions? demandai-je à Julien Tafforel.

— Je les accepte sans les discuter.

— Alors, puisque vous êtes d'accord, recommencez.

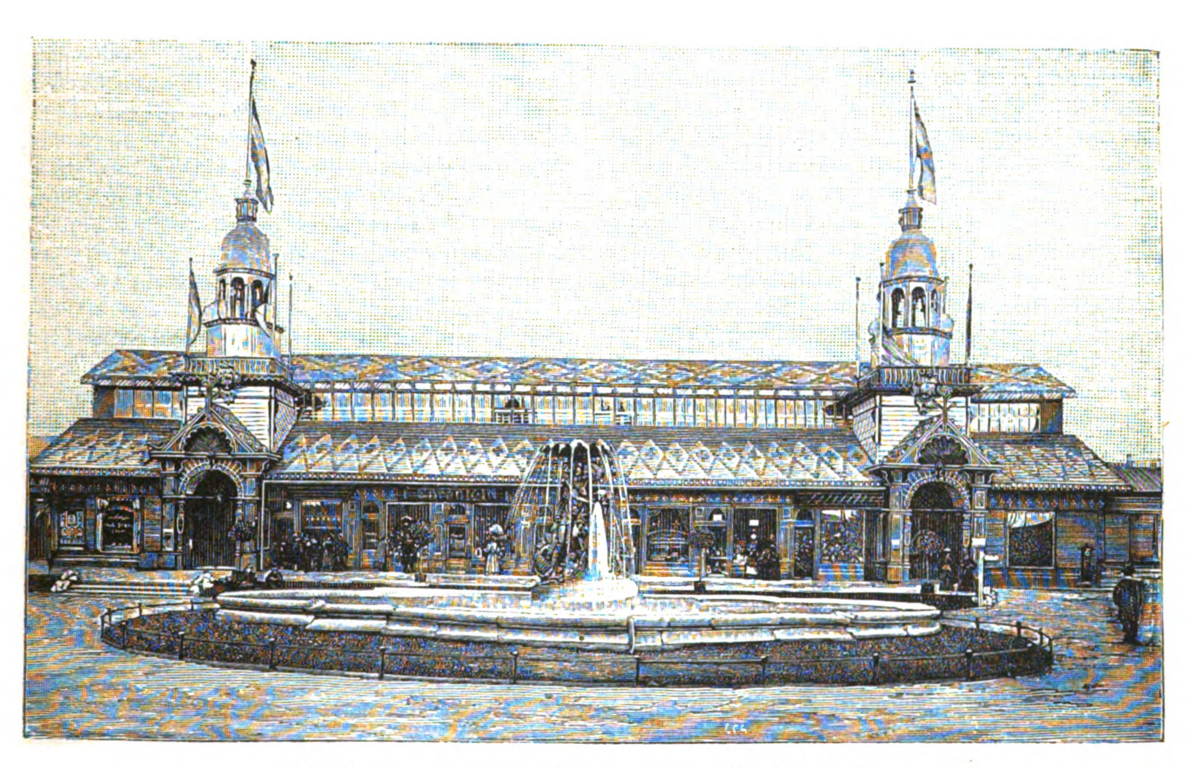
Mais le feu sacré n'y était plus. L'ennui, la lassitude occasionnée par la chaleur, firent écouter d'une oreille favorable mes nouvelles propositions d'ajournement.

— Vous feriez mieux, dis-je, de pêcher au crépuscule. Des praticiens expérimentés m'ont souvent conté combien les heures du soir sont propices à la pêche. Soit que le poisson énervé par les rayons du soleil devienne plus alerte avec la fraîcheur, soit qu'il désire bien manger avant de s'endormir, il entre en chasse et se jette gloutonnement sur les proies mises à sa portée.

— C'est vrai, répliqua Vincent Champignol, et maintes fois, j'ai constaté cela.

J'étais tout heureux de cette approbation, car elle servait admirablement un projet qui me trottait dans la cervelle depuis quelques instants et qui devait assurer une victoire éclatante à Julien Tafforel. Il fut donc convenu que le combat recommencerait dans la soirée et que les « morts » seraient dévorés aux frais du vaincu, et chez le vaincu, le lendemain.

(à suivre.) A. BROWN.



L'EXPOSITION DE FRANCFORT. — La galerie d'électricité.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

—

L'EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ
DE FRANCFORT-SUR-LE-MEIN

Le Congrès international d'électricité qui vient de siéger à Francfort-sur-le-Mein appelle de nouveau l'attention sur l'exposition spéciale qui s'est ouverte dans cette ville le 15 mai dernier. Depuis 1889, date mémorable dans l'histoire du développement de l'industrie électrique, qui occupait une place prépondérante dans l'Exposition du centenaire, chaque année voit s'organiser une exposition spéciale qui montre, à des intervalles rapprochés, les progrès rapides que font la science et l'industrie électriques. L'année dernière, c'était en Écosse, à Édimbourg, que se réunissaient les électriciens, aujourd'hui Francfort les rassemble, et l'Exposition universelle qui se prépare en ce moment à Chicago pour 1893 nous ménage sans doute plus d'une surprise dans le domaine de l'électricité et de ses applications.

Bien que l'Exposition de Francfort ait le titre d'internationale, peu d'étrangers ont répondu à l'appel de l'Allemagne, et ce n'est à proprement parler qu'un immense assemblage de productions allemandes en ce qui concerne l'industrie électrique.

Elle comprend deux parties complètement distinctes : d'abord l'exposition principale, qui s'étend sur le terrain qu'occupaient naguère les différentes gares dont les services ont été réunis dans la merveilleuse gare principale avec un art qui fait grand honneur à son architecte; elle occupe une superficie de 77,000 mètres carrés, dont 21,200 sont recouverts de constructions; en second lieu, l'exposition marine qui est installée sur le bord du Mein. Celle-ci com-

prend, entre autres choses intéressantes, un phare dont les feux puissants éclairent le soir les mouvements de toute une flottille de bateaux mus par l'électricité.

En dehors de ces deux espaces, où sont disséminées les halles de l'Exposition proprement dite, on doit citer des annexes destinées à montrer la réalisation pratique de certaines applications de l'électricité. De ce nombre font partie : 1° la station de machines du *Palmengarten*, qui envoie de l'énergie à l'Exposition tandis que, d'autre part, une partie de ce jardin est éclairée par l'électricité au moyen de machines installées dans l'intérieur de l'Exposition; 2° le tramway électrique, qui réunit l'exposition principale à l'exposition marine et qui peut être alimenté soit par un conducteur aérien, soit par un conducteur souterrain; 3° le tramway électrique, qui va de l'Exposition à la place de l'Opéra et qui reçoit le courant par l'intermédiaire d'un conducteur aérien ou d'accumulateurs placés dans la voiture même; 4° le tramway de la forêt de Francfort, actionné au moyen d'accumulateurs chargés à l'Exposition; 5° la station de transport d'énergie située à Offenbach, à 10 kilomètres de Francfort, qui alimente différents moteurs de l'Exposition; 6° le transport d'énergie de Lauffen-sur-le-Necker à Francfort-sur-le-Mein (175 kilomètres), destiné à amener à l'Exposition une énergie d'environ 220 kilowatts (à peu près 300 chevaux) empruntée à une chute d'eau voisine; 7° enfin un réseau téléphonique qui permet de percevoir, du bâtiment réservé à la télégraphie et à la téléphonie dans l'Exposition, les auditions de la salle de musique de la caserne de Francfort, de la scène de l'Opéra, du spectacle de Wiesbaden et du théâtre de Munich.

Pendant un certain temps on put voir planer au-dessus de l'Exposition un ballon captif dont la nacelle était reliée téléphoniquement avec la galerie de la téléphonie; mais un accident lui est arrivé et les ascensions n'ont pu continuer.

Si nous entrons dans l'Exposition par la porte principale située dans la « Kaiser strasse » nous nous trouvons en face de la grande halle des machines, dont la façade est décorée du buste de l'empereur Guillaume II. Cette halle n'a aucun caractère artistique et son effet est encore amoindri par les échappements de vapeur, qui font disparaître l'édifice dans un amoncellement de nuages floconneux; elle prend cependant un aspect original et agréable à l'œil, lorsqu'à la tombée de la nuit, s'allument les innombrables lampes à incandescence, dont les guirlandes se développent sur toutes les arêtes du monument. C'est là que se trouvent rassemblées les machines électriques de tous les systèmes adoptés par l'industrie allemande; elles étonnent plus par leur puissance et la grandeur de leurs dimensions que par la nouveauté des dispositions employées qui ne diffèrent pas essentiellement de celles que nous avons vues dans les dynamos exposées à Paris en 1889.

Traversons-nous cette halle en longeant les énormes machines de la maison Helios, de Cologne, nous arrivons dans la salle des chaudières et des générateurs qui fournissent la vapeur nécessaire aux moteurs de la halle des machines. Tournant ensuite à droite, nous parvenons à un pavillon d'une construction de forme originale, et qui ressemble un peu à une forteresse du moyen âge : c'est l'exposition de la maison OErlikon, de Zürick, et de l' « Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft »; c'est là que se trouvent les appareils récepteurs du transport d'énergie de Lauffen, la grande attraction de l'Exposition, dont nous parlerons plus en détail. En continuant notre promenade, nous rencontrons une élégante galerie qui contient l'appareillage électrique et le matériel d'installation. Un peu plus loin, le théâtre où, chaque jour, se donne un ballet, qui obtient un grand succès, par une mise en scène dont l'éclat est rehaussé par une profusion extraordinaire de lumière électrique. Tournant à droite, nous passons près de la tour, au sommet de laquelle nous élève un ascenseur, et devant la « Grosse Restauration »; puis, nous arrivons à la halle de la téléphonie et de la télégraphie, où aboutit le réseau téléphonique qui permet d'entendre à certains moments de la journée les acteurs ou les chanteurs des théâtres de Francfort, de Wiesbaden, de Munich. Plus loin, la halle des chemins de fer électriques contient les modèles des nombreuses lignes déjà existantes en Allemagne et les projets de celles qui vont entrer en construction. En continuant dans la même direction, nous arrivons à la halle d'électrochimie, où nous remarquons surtout les produits en aluminium électrolytique de l' « Aluminium-Industrie Aktien-Gesellschaft », de Neuhausen. C'est près de là que se trouve la grotte ornée d'animaux fantastiques et la grande cascade lumineuse où des projecteurs intérieurs produisent de jolis jeux de lumière. L'emplacement situé derrière la montagne artificielle d'où tombe la cascade est réservé à la partie spécialement scientifique de l'Exposition. On y voit les appareils de mesure, les instruments de laboratoire, les jouets électriques et les appareils électromédicaux. Si nous contournons la montagne artificielle, nous nous trouvons bientôt à l'entrée de la galerie souterraine où nous pouvons pénétrer à l'aide d'un chemin de fer électrique. Au bout de quelques instants nous sommes au fond et nous nous rendons facilement compte des avantages considérables que présente l'électricité dans le travail des mines, soit pour l'éclairage, la ventilation, l'extraction ou le transport.

A côté des halles où ne séjournent guère que les électriciens, l'Exposition renferme nombre d'endroits que visitent plus volontiers les personnes qui recherchent les distractions. C'est ainsi que la foule se presse au panorama, où l'on voit l'arrivée d'un paquebot allemand dans le port de New-York; près de là le « Rennbalm » ou course de chevaux de bois, mus par l'électricité sur une piste ovale, est également très fréquenté; l' « Irrgarten » ou « Jardin de la Colère », contient les jeux de glace les plus singuliers qu'on puisse imaginer, tandis que le théâtre modèle de Siemens montre les procédés employés au



théâtre pour produire les effets de scène au moyen de l'électricité.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le fait capital de l'Exposition de Francfort, dont tout le monde électrique s'occupe en ce moment, est le transport d'énergie de Lauffen à Francfort. L'intérêt de l'expérience tentée ne réside pas tant dans le procédé employé que dans l'importance de l'entreprise. C'est en effet la première fois qu'on se hasarde à transporter une telle quantité d'énergie à une aussi grande distance. Les essais tentés jusqu'à ce jour ne portaient que sur des distances de quelques kilomètres, et l'on se souvient encore des difficultés que rencontra M. Marcel Deprez, dans ses expériences entre Creil et Paris. Dans le cas actuel, la station génératrice est située à Lauffen, près de Schaffouse, à 175 kilomètres de Francfort.

La puissance d'une chute d'eau est utilisée dans une turbine ; celle-ci actionne une machine dynamo dont la construction repose sur un principe découvert en 1887 par M. Ferraris, de Turin, et à laquelle on a donné le nom de machine à courants alternatifs polyphasés. Cette machine produit trois courants de basse tension et de grande intensité qu'elle envoie à un transformateur; cet appareil les transforme en courants de haute tension et de faible intensité qui parcourent, par l'intermédiaire de trois fils de bronze soigneusement isolés au moyen de supports de porcelaine garnis de pétrole, les 175 kilomètres qui séparent Lauffen de Francfort. A leur arrivée à l'Exposition, les trois courants sont reçus par un transformateur en tout semblable au premier, qui opère le changement inverse : les courants de haute tension sont ramenés à une tension plus basse, facile à manier, et qui ne peut occasionner d'accidents graves aux ouvriers chargés de surveiller les appareils d'utilisation.

Pendant plusieurs semaines, l'énergie disponible fut employée à alimenter un certain nombre de lampes pour l'éclairage de l'Exposition, mais depuis le 9 septembre elle sert également à faire marcher un moteur à courants alternatifs triphasés qui actionne une pompe rotative; celle-ci élève l'eau du Mein jusqu'à un réservoir d'où elle retombe ensuite en une cascade d'un effet agréable.

On ne connait pas jusqu'à présent le rendement de cette installation, qui n'a d'ailleurs pas encore fonctionné à pleine charge. Elle est faite pour marcher à une tension de 30,000 volts, mais les effets inconnus dans les circonstances actuelles d'une tension aussi élevée obligent à n'agir qu'avec beaucoup de précautions ; aussi n'a-t-on pas dépassé, jusqu'ici, 15,000 volts sur la ligne, et c'est avec anxiété que l'on attend les résultats du fonctionnement normal. Le succès de l'entreprise ranimera la confiance dans les esprits qu'effraient les courants alternatifs de hautes tensions et sera sans doute l'origine d'une ère nouvelle pour l'industrie électrique.

P. PERRIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 octobre 1891

— *Les congrès internationaux de Florence et de Washington.* L'assistance est encore très peu nombreuse. C'est à peine si une vingtaine d'académiciens occupent leurs fauteuils. Il en sera ainsi pendant toute la belle saison, et les séances de l'Académie des sciences ne reprendront guère leur physionomie habituelle avant la première moitié du mois de novembre. La plupart des membres sont en villégiature à la campagne, au bord de la mer ou disséminés dans les laboratoires et stations maritimes. Quelques-uns encore représentent leur pays dans les congrès internationaux.

MM. Faye, Bouquet de la Grye et Cornu prennent part aux travaux du congrès international de géodésie qui s'est réuni à Florence cette année.

M. Gaudry, l'éminent naturaliste, représente la France au congrès de géologie de Washington, qui tient ses assises à l'heure actuelle en pleines montagnes Rocheuses, où une centaine de savants, appartenant à toutes les nationalités et groupés en caravane, font une étude approfondie des riches gisements de fossiles qui ont été signalés dans ces parages.

— *Bactériologie.* Tout le monde admet aujourd'hui que les substances solubles d'une origine microbienne, outre leurs propriétés toxiques, peuvent exercer sur l'organisme animal tantôt une influence vaccinante, tantôt une influence prédisposante.

MM. Rodet et J. Courmont qui ont fait porter spécialement leur attention sur les cultures du staphylocoque pyogène — genre de microbe en forme de grappe de raisin et qui joue un grand rôle dans la production du pus — sont arrivés à constater, dans la culture de cet infiniment petit, cette existence simultanée d'une substance prédisposante et d'une substance vaccinante. Ils résument de la façon suivante quelques-unes de leurs propriétés.

1° Certains microbes pathogènes peuvent fabriquer simultanément dans leur milieu de culture des substances vaccinantes et des substances prédisposantes distinctes. Le staphylocoque pyogène est dans ce cas.

2° La substance vaccinante fabriquée par le staphylocoque pyogène est précipitée par l'alcool, tandis que la substance prédisposante est soluble dans l'alcool.

3° L'effet de la substance vaccinante est complètement masqué dans les cultures filtrées par celui des substances prédisposantes. Un chauffage de vingt-quatre heures à + 55° peut le faire apparaître.

4° Il est donc indiqué de chercher à isoler un vaccin des produits solubles d'un microbe pathogène qui ne parait pas en fabriquer normalement.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

LE POISSON TIREUR. — Le Jardin des Plantes de Paris vient de recevoir de l'île de Thursday (détroit de Torrès) deux échantillons d'un singulier animal : le chelmon à bec.

C'est un poisson de 0m,12 à 0m,15 de long, avec une sorte de museau allongé de 0m,03 à 0m,05, très zébré de cinq bandes noires bordées de blanc, qui vont du dos au ventre, se détachant sur un fond jaune d'or; sur la nageoire molle qui occupe le milieu du dos, il est tacheté de noir foncé.

Cet animal est un chasseur émérite. Sans arme, il atteint son gibier avec une infaillible sûreté.

Il chasse les insectes, et lance sur eux, en guise d'obus, une simple goutte d'eau, à une distance variable qui peut aller jusqu'à 1m,50.

Il vit dans les îles de la Sonde et des Indes. Les habitants du pays s'en amusent et le mettent dans un bocal, comme nous faisons des poissons rouges.

Ils suspendent à une certaine distance une mouche ou



tout autre insecte par un fil, et, dès que le poisson l'aperçoit, il tire à la cible sans jamais manquer son but, et sans se lasser, ni lasser la curiosité des gens.

Nouvelle composition de couleurs, a l'usage des enfants, dites : « couleurs diaboliques. » — Ces nouvelles couleurs, exemptes de tous dangers d'empoisonnement, sont fabriquées avec un mélange de dextrine ou de gomme arabique finement broyée et de colorants d'aniline choisis parmi ceux qui ont été autorisés par l'ordonnance de la préfecture de police du 31 décembre 1890, pour la coloration des bonbons.

Ce mélange a l'aspect d'une poudre à peine teintée, c'est-à-dire presque blanche, qui peut être vendue en boîtes, en tubes, etc... mais, dès que l'on verse quelques gouttes d'eau sur cette poudre, elle accuse instantanément, de blanche qu'elle était, un ton extrêmement vif.

Le gnomium. — On a donné le nom de « gnomium » à un nouveau métal qu'on vient de découvrir dans le nickel et dans le cobalt, et dont l'existence a vivement excité, ces temps derniers, la curiosité des chimistes et des métallurgistes. Tous deux recherchent actuellement sa nature exacte, ses emplois ou sa valeur.

Un autre métal encore, cette fois de formation artificielle, a été mis à jour par un chimiste anglais. A croire ce dernier, ce nouveau métal se distinguerait difficilement de l'or le plus pur, dont il partagerait toutes les qualités dans les emplois industriels. Il peut être aussi bien martelé qu'étiré, et comme ce n'est pas un alliage mais qu'il tient sa couleur d'or de l'action d'une substance chimique, on estime qu'il aura une grande valeur dans l'art industriel comme remplaçant à bas prix le métal précieux.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

LE DOCTEUR POTAIN

Le Dr Potain n'est pas seulement un des premiers médecins de notre temps; c'est aussi un philanthrope faisant de sa profession un apostolat. Admirer le savant serait insuffisant; il faut, de plus, honorer l'homme, son caractère intègre plein de modestie et de bonté, son cœur qui vaut son intelligence. M. Potain est l'honneur du corps médical français, un modèle à proposer à tous les jeunes docteurs.

La nature, qui se plaît aux contrastes, n'a donné au célèbre médecin qu'une beauté sur deux; il est vrai que c'est la meilleure. Ame d'élite dans un corps raté, le Dr Potain serait franchement laid, s'il n'y avait, épandu sur son visage, un reflet de sa valeur. Le crâne est dénudé; la barbe, aux poils rares et raides, paraît n'avoir jamais été brossée; le nez est gros, les oreilles sont énormes; il n'y a de finesse que dans le sourire et dans le regard.

Interne en 1848, M. Potain soutint sa thèse en 1853 et devint médecin des hôpitaux en 1859. Il passa son agrégation l'année suivante, et, le 28 mars 1876, il était nommé professeur à la Faculté. Il est membre de l'Académie de médecine depuis 1882.

Il n'est pas de médecin parisien dont la clientèle soit plus nombreuse et plus mêlée que celle du Dr Potain; plus mêlée, parce qu'il accueille et soigne les pauvres qui ne peuvent payer aussi bien que les riches dont la bourse est pleine d'or. Il n'est pas de professeur plus aimé de ses élèves, il n'est pas de docteur plus respecté de ses confrères. Il a des adversaires, je veux dire des savants dont les doctrines sont sur certains points en désaccord avec les siennes; mais à coup sûr il n'a pas un ennemi, et ceux-là même qui le combattent sur le terrain scientifique sont les premiers à lui rendre justice. Médecin de la Charité, il est le vieil ami de ses élèves, et la providence de ses malades; il a dans une main la formule qui guérit, dans l'autre la pièce d'argent qui permettra d'attendre du travail.

Le Dr Potain (Pierre-Carl-Ernest) né le 19 Juillet 1825.

Je ne connais rien de plus noble ni de plus respectable qu'une existence ainsi employée; il semblerait que le Dr Potain n'ait voulu devenir savant et riche que pour faire profiter autrui de sa science et de sa fortune.

Les ouvrages du célèbre médecin sont peu nombreux; c'est surtout par son enseignement qu'il a répandu ses idées et fait connaître les résultats de ses expériences et de ses recherches. Son temps est d'ailleurs tellement rempli qu'il ne lui reste guère de loisirs pour écrire. Les seules de ses publications qui méritent d'être mentionnées sont les suivantes : *Des souffles vasculaires qui suivent les hémorragies* (thèse inaugurale); *Des lésions des ganglions lymphatiques viscéraux* (thèse pour l'agrégation); *De la succession des mouvements du cœur; Du bruit de galop*. Le Dr Potain a, en outre, rédigé de nombreux mémoires sur l'auscultation du cœur et écrit pour le *Dictionnaire encyclopédique* les articles Abdomen, Anémie, Cœur, Ataxie musculaire, Pathologie du cerveau, Pathologie du système lymphatique.

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



ARCHÉOLOGIE

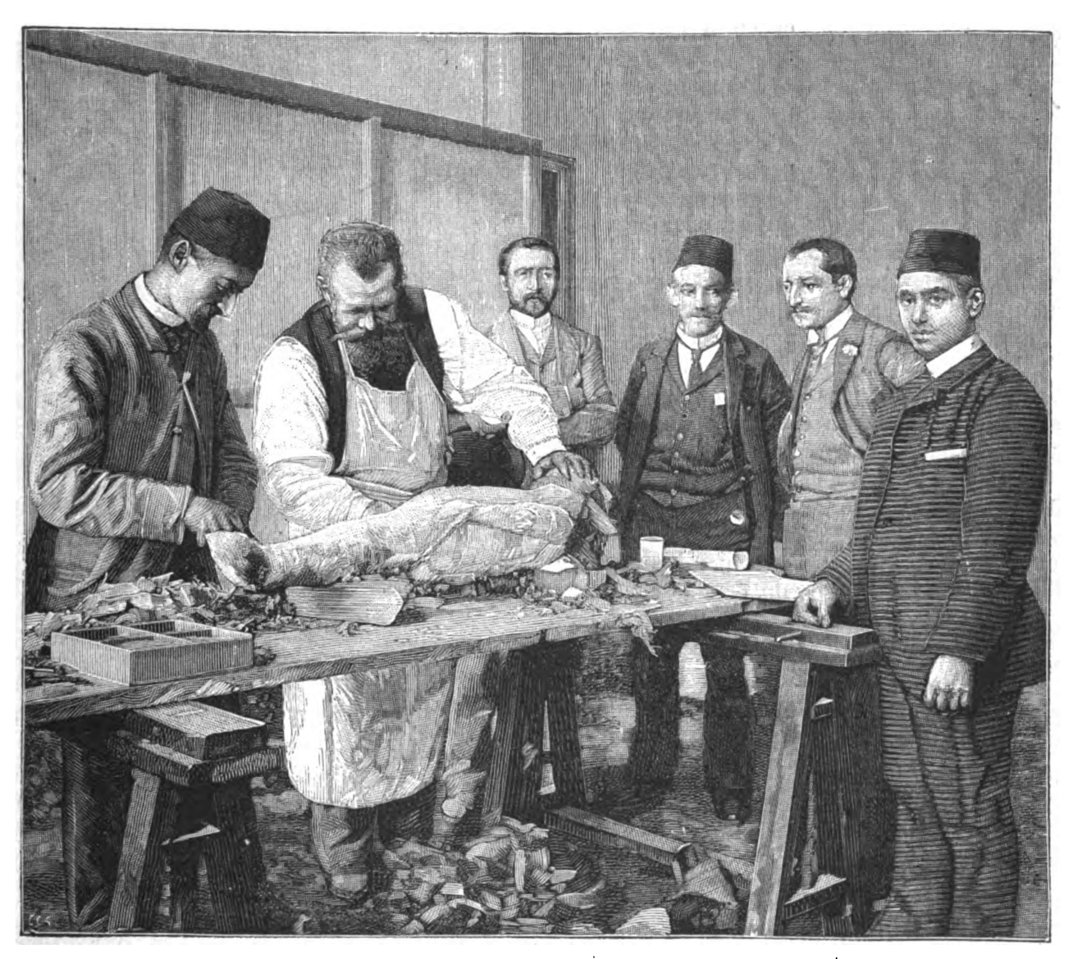
—

LES MOMIES

DES GRANDS PRÊTRES D'AMMON

Dans le dernier numéro, nous parlions du musée du Caire et des momies des grands prêtres d'Ammon, découvertes par M. Grébaut, qui y ont été transportées. Nous avons été assez heureux pour nous procurer quelques dessins faits d'après des photographies prises par un avocat du Caire qui a eu la bonne fortune d'assister au dépouillement d'une des momies.

Toutes les momies, ainsi que leurs sarcophages, ont été soigneusement et très attentivement étudiées par M. Grébaut, le docteur Fouquet, et MM. Daressy et Brughes-Bey, conservateurs du musée On ne peut encore savoir exactement quelle importance aura



Les momies de Deir-el-Bahari. — Dépouillement d'une momie.

cette découverte sur l'histoire politique et artistique de l'Egypte; mais on peut affirmer, d'après ce que l'on connaît déjà, que l'ouverture des sarcophages ménage au monde savant de nombreuses surprises.

Les sarcophages, dans un parfait état de conservation, semblent remonter à la 20e dynastie; quelques-uns d'entre eux ont certaines parties dorées. Tous, sans exception, sont recouverts d'hiéroglyphes et d'images coloriées de divinités égyptiennes. Les momies sont tantôt seules, tantôt réunies deux ou même trois dans un seul sarcophage. Quelques-unes sont même protégées par une planchette recouverte d'inscriptions.

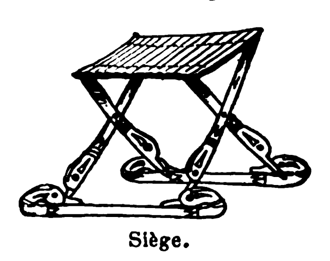
Quatre bandes de toile, nouées en arrière, maintiennent un fin suaire de lin qui enveloppe complètement la momie. Sous le suaire apparaît le corps caché par une longue bandelette qui l'entoure des pieds à la tête et dont le chef interne se perd dans une masse de poudre aromatique qui agit comme absorbant. Puis, autour de chaque membre est enroulée une bandelette. La tête, ordinairement, a conservé sa chevelure; le visage est jaunâtre; les bras et les mains sont croisés sur la poitrine; entre les jambes est caché un petit papyrus. Enfin, toutes les bandelettes étant enlevées, les membres apparaissent. L'aspect n'est point répugnant; une odeur d'aromates se répand dans la salle, odeur âcre qui vous prend à la gorge.

Une femme, avec un gros scarabée sur le cœur, conserve encore tous ses cheveux longs et très noirs,



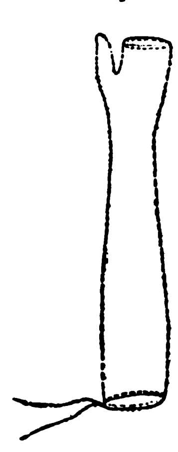
disposés en tresses nombreuses. Collées sur les tempes et croisées sur la gorge, ces tresses encadrent le visage qui apparaît découvert au milieu.

Quelques-unes de ces momies ont le nez, la bouche et les oreilles fermées par une légère couche de cire qui obture complètement ces cavités. Tout le corps est alors rempli d'une poudre antiseptique répandant une forte odeur spéciale. Cette poudre s'est, pour ainsi dire, substituée peu à peu à la chair et en a conservé le modelé.


Siège.

La momie que représente notre dessin est celle d'une jeune prêtresse d'Ammon. Dans son sarcophage on a trouvé deux paires de sandales en cuir rouge. Sur le premier voile se trouvait un gros tas de cendre et au-dessous, mêlée à de la sciure de bois, une couche de chaux. C'est la première fois que l'on voit cette substance employée dans l'embaumement d'un cadavre.

Une des premières momies qui furent dépouillées de leurs voiles fut celle d'un certain *Dja-Nefer*. Le papyrus trouvé dans le sarcophage indiquait qu'il était le fils d'un des rois thébains trouvé il y a dix ans à Deir-el-Bahari et gardé dans le musée depuis cette époque. Le corps avait été embaumé avec un soin tout particulier et, après le dépouillement, se trouva dans un état de conservation vraiment merveilleux. Son visage conservait encore la couleur blanchâtre et le relief de la chair; une fine couche de cire en obturait les cavités. Deux colliers de perles bleues montées sur fils d'or ceignaient son front.

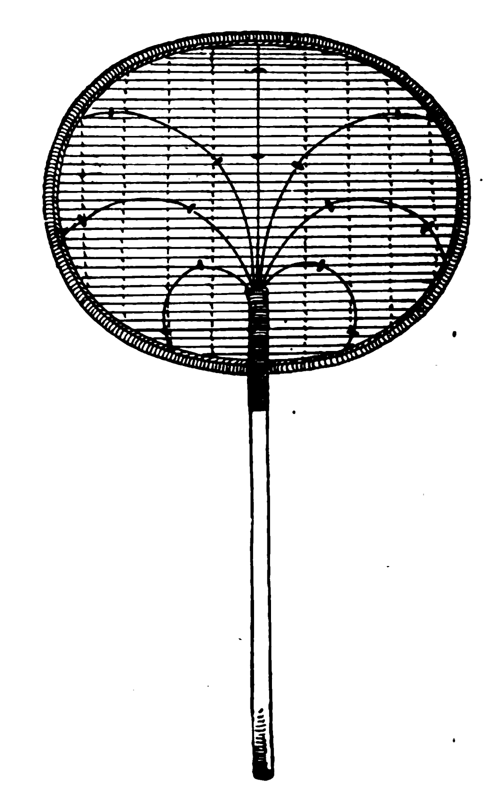

Mitaine de laine.

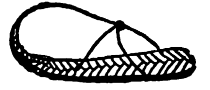
Dans un sarcophage on trouva avec la momie d'une prêtresse d'Ammon deux très belles perruques de cheveux noirs bouclés; dans un autre on découvrit deux paires de mitaines, très bien conservées, du plus fin tissu de lin, et assez longues pour recouvrir tout l'avant-bras jusqu'au coude.

D'ailleurs tout le matériel funéraire que l'on trouve avec les momies est fort curieux et fort intéressant. On y rencontre une infinité de statuettes, de corbeilles, de scarabées, de perles, de vases d'albâtre, d'amphores remplies de substances odorantes et soutenues par de fins réseaux de lin embellis de perles. Toutes ces trouvailles ont été réunies dans les vitrines du musée et les dessins que nous donnons ont été faits d'après des croquis pris sur place.

Les sandales en fibres de palmier, l'éventail tissé avec les mêmes matériaux, sont dans un parfait état de conservation; il s'y trouve aussi une chaise légère, d'une grande rareté. Les croisillons et les baguettes horizontales qui la forment sont terminés par des têtes d'oie ou de canard aux yeux et aux becs d'ivoire.

Comme on le voit, les fouilles ont mis au jour de vrais trésors; les papyrus trouvés apporteraient, paraît-il, des révélations inattendues aux égyptologues.


Éventail en fibres de palmier.



Sandales en fibres de palmier.

Dans le sarcophage de *Dja-Nefer*, particulièrement, on a trouvé auprès du corps un papyrus religieux de la plus haute importance. Ce personnage paraît être le fils de la princesse *Isis-Emkeb*, dont la momie figure au nombre de celles qui furent trouvées à Deir-el-Bahari en 1881.

Alexandre RAMEAU

Sirop de cerises. — Autant de livres de sucre que de livres de cerises, laissez cuire cinq minutes, ôtez le sirop, mettez-le en bouteilles, remettez sur vos cerises autant de pintes de jus de groseilles que vous avez ôté de jus de cerises, faites recuire trois quarts d'heure et mettez en verre.

Ne faites pas fermenter.



PHYSIQUE

—

L'INVENTION DU TÉLÉPHONE

Le trentième anniversaire de la première expérience publique de téléphonie, et le *satisfecit* que M. Stephan a eu la singulière fantaisie de rappeler à l'occasion de l'Exposition de Francfort, donnent une véritable actualité aux détails sur la vie de Reis, et la manière dont son invention a été présentée au public. Nous emprunterons aux *Nouvelles Conquêtes de la science* de M. Figuier le portrait de cette victime de l'ignorance des savants patentés. Nous emprunterons également à la même source un dessin du téléphone Reis. Il était encore bien rudimentaire quand il a été expérimenté, il y a trente ans, devant la Société de Physique de Francfort, déjà merveilleux. En effet, il reproduisait parfaitement la parole articulée. M. Figuier a peint de main de maître la surprise des assistants, mis en présence d'une invention si extraordinaire. Ce qui est plus difficile à faire comprendre, c'est la manière dont l'appareil a avorté, en dépit de l'enthousiasme qu'il méritait déjà. Car les perfectionnements qu'on y a ajoutés n'en ont point transformé le caractère.

Comme M. Figuier le raconte, l'inventeur était un pauvre maître d'école de village, qui avait conçu une idée géniale, et qui l'avait réalisée. Il était protégé à Francfort par un de ces savants doux et profonds, honnêtes et sympathiques, comme on en trouvait beaucoup alors dans l'Allemagne du Sud , et comme on en trouve bien peu maintenant.

Cet homme éclairé se nommait Bœttger. Il avait été le professeur de Reis. Il comprenait et aimait la nature d'élite de son ancien élève, et fit les plus nobles efforts pour que le mémoire, qu'il avait rédigé avec autant de science que d'éclat, parût dans les *Annales de Physique et de Chimie*, de Poggendorff.



LES MOMIES DE DEIR-EL-BAHARI.

Photographie d'une momie.

Mais le directeur de ce recueil trop vanté, où l'abus de l'analyse a pris des proportions incroyables et a fini par étouffer l'esprit d'observation, fut inflexible.

Le rédacteur en chef était un ancien pharmacien, qui avait gardé dans l'étude de la chimie et de la physique ses anciennes habitudes professionnelles. Non seulement les recherches originales, comme celles de Reis, heurtaient ses préjugés, mais encore il s'était occupé de musique galvanique. Il avait rédigé, sur les vibrations produites par les courants d'induction un très long travail rempli d'observations inexactes et de sophismes, à l'aide desquels il prouvait, à sa manière, que les sons musicaux n'étaient pas produits par des vibrations du fer, mais par des décharges électriques latérales. Le succès du téléphone de Reis était la démonstration de l'absurdité d'une des rares théories qu'il ait jamais développées, pendant les cinquante-quatre années qu'il resta le pontife de la chimie et de la physique berlinoises.

Pendant que duraient les négociations, destinées à rester inutiles, Reis travaillait nuit et jour. Il remplaçait son premier cornet acoustique, son tympan artificiel, par une boîte carrée beaucoup plus commode. Il donnait à son téléphone la forme que reproduit notre figure 2.

Désormais, l'appareil était non seulement pratique, mais même marchand. Reis en construisit deux modèles, un qui valait 15 florins (30 fr.), et un autre 21 florins (42 fr.). Il pensait que tous les cabinets de physique allaient se mettre à même, pour une somme minime, de répéter des expériences si curieuses, si propres à faire comprendre les théories acoustiques, dégagées des complications dont on les a surchargées à Berlin.

Reis fit construire commercialement des appareils par la maison Albert, à Francfort, et il en envoya des échantillons à Paris et à Londres.

A Londres, il choisit M. Ladd, constructeur bien connu par des inventions intéressantes dans la création des dynamos, et il lui donna la mission de présenter l'appareil à l'Association britannique, qui allait tenir sa session de 1863 à Newcastle. Ladd présenta le *Téléphone,* mais sous son nom personnel, comme s'il en était l'inventeur. Malheureusement les expériences furent faites maladroitement et sans éclat. Le *Times* n'en dit pas un mot dans le compte rendu qu'il publia de la session. Ladd ne vendit qu'un seul appareil acheté par un opticien de Dublin.

En 1864, les naturalistes allemands se réunissaient à Giessen au mois de septembre. C'était une occasion pour repartir à Berlin et lancer enfin le téléphone. Giessen était alors une Université célèbre par la chaire qu'occupait Liébig. Une foule de savants s'y rendirent.

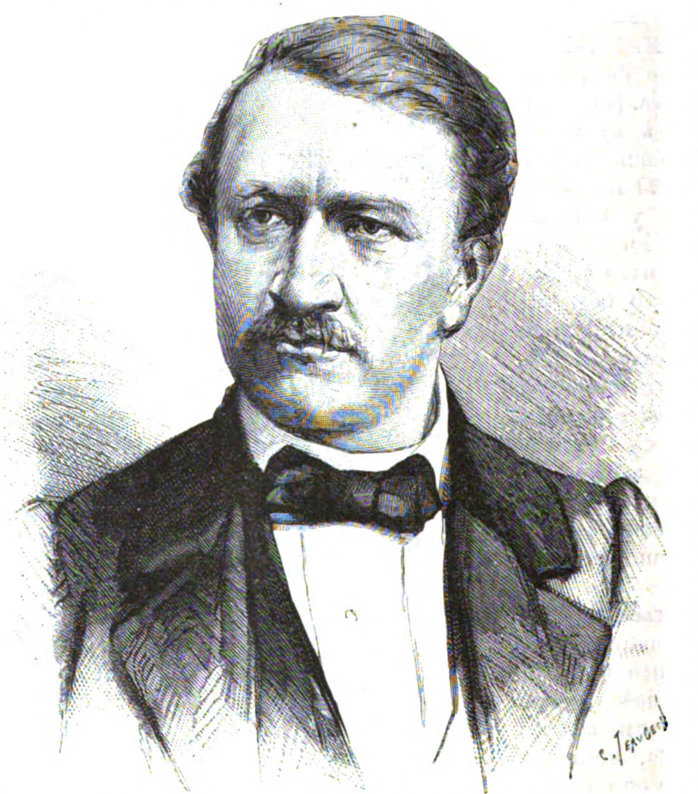
Il y vint tout ce que l'Allemagne comptait d'illu-



strations dans la physique et dans la chimie. Mais Poggendorff, le dictateur des *Annales de Physique et de Chimie* s'y rendit. L'administration du Congrès prit les mesures nécessaires pour que les démonstrations n'eussent point un éclat gênant pour les théories abracadabrantes d'un aussi grand homme.

On supprima les expériences publiques, on les donna, dans le laboratoire de M. Buff, au petit nombre de savants zélés, qui voulurent bien se déranger pour y prendre part.

Lorsque vint la séance publique, on donna la parole au pauvre Reis, mais on prit la précaution d'enchâsser son discours entre deux harangues. La première, du professeur Buff, titulaire de la chaire de rhétorique à l'Université de Giessen, avait pour but d'expliquer ce qu'était la musique galvanique, dont le maître d'école de Frédéricksdorff présentait un échantillon.


L'INVENTION DU TÉLÉPHONE. — Philippe Reis.

L'autre était du professeur Poggendorff, qui montrait que le transport électrique des vibrations était une utopie. Pris par devant et par derrière, le téléphone devait être écrasé.

Aucun des journalistes présents ne parla de la communication de Reis, on poussa même le raffinement jusqu'à supprimer le compte rendu de la séance du recueil de l'Association. Le secrétaire se borna à mentionner sèchement, sans aucun détail quelconque, les trois discours qui avaient été successivement prononcés !

A Paris, l'issue des efforts de Reis n'avait pas été plus heureuse.

L'abbé Moigno, qui avait rendu compte dans les *Mondes*, de la présentation du téléphone à Newcastle, et n'y avait consacré qu'une mention insignifiante, l'avait attribué à Ladd. En 1864, *le Cosmos* envoya un rédacteur assister à une expérience chez le dépositaire de Reis. L'expérience fut-elle faite maladroitement, le rédacteur du *Cosmos* avait-il l'oreille dure? Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il publia un compte rendu des plus défavorables. Il termine en déclarant tout net, *que l'idée de transporter électriquement les sons n'est qu'une illusion.*

Ne faudrait-il pas avoir la poitrine armée du triple airain dont parle le poète pour surmonter tant de déboires, tant de désenchantements superposés? L'empereur Guillaume Ier avait-il donc raison de se féliciter de ce que l'inventeur du téléphone avait échappé au bûcher des sorciers? Qui oserait dire, qu'il est en réalité préférable de mourir à petit feu, comme le malheureux qui devint poitrinaire et expira le 14 janvier 1874, dans les bras des siens. Il n'avait pas quarante ans ! !

Deux ans à peine s'écoulaient, et son invention, éditée cette fois dans un milieu moins réfractaire au progrès, transformée plus dans la forme que dans le fond, était universellement considérée comme la merveille des merveilles.

Nous aurions encore bien des choses à dire sur ce lamentable et instructif sujet, sur cette histoire qui se reproduira éternellement, c'est-à-dire tant qu'il y aura sur la terre des Reis pour découvrir les idées nouvelles des principes féconds, et des Poggendorff, pour leur refuser l'eau, le sel et le feu dans le monde officiel. Parmi les drames de la science, aucun sujet n'est plus digne de trouver un historien, car ce que nous avons ajouté aux belles pages de M. Figuier est bien loin de l'avoir épuisé.

W. DE FONVIELLE.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

IX. — IMPRESSIONS PAR DÉVELOPPEMENT.

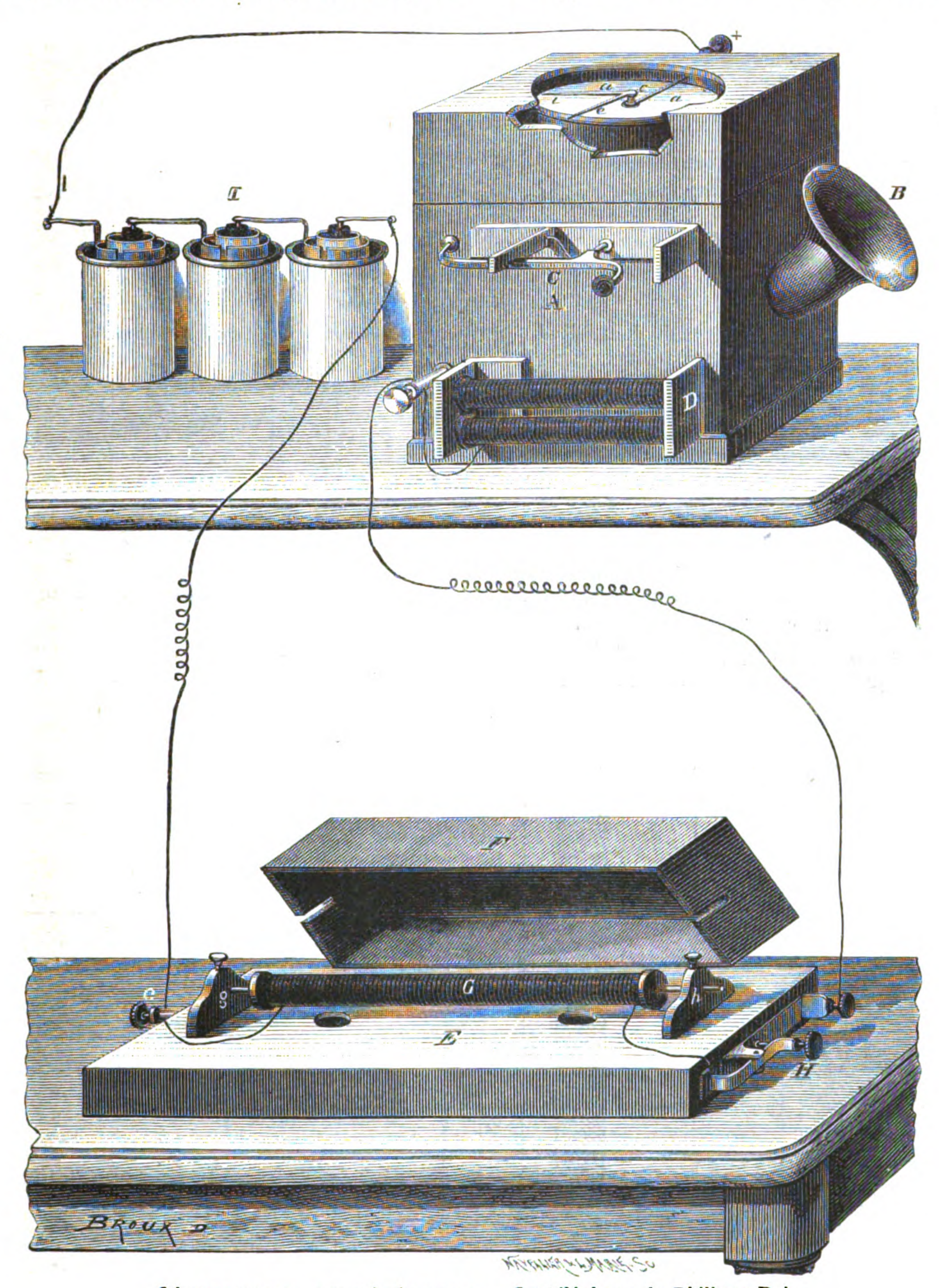
Pourquoi l'on a cherché à remplacer les sels d'argent par les sels de platine. — Reproches faits à la platinotypie. — Sensibilisation du papier au platine. — Sa conservation. — Ex-

(1) Voir les nos 157 à 204.



position au châssis-presse. — Développement et fixage. — Papier au gélatino-chlorure d'argent. — Papier au gélatino-bromure d'argent. — Papier Eastman.

Tous les chimistes photographes qui s'occupent de trouver du nouveau ont, depuis quelques années, l'esprit tendu vers ce but : découvrir un papier qui, sensibilisé avec un sel métallique autre qu'un sel d'argent, donne des résultats artistiques. Et par résultats artistiques ils entendent une coloration de l'image se rapprochant des tons que présente un dessin au



L'INVENTION DU TÉLÉPHONE. — Le téléphone de Philippe Reis.

fusain, au crayon noir ou à la mine de plomb. C'est ainsi que le papier au platine a été lancé ?

Le but rêvé se trouve-t-il atteint? Pas absolument, mais *on brûle*, comme disent les enfants jouant à la découverte d'un mouchoir caché.

Je m'explique.

Les détracteurs de la méthode au platine, de la platinotypie, en un mot, crient bien haut qu'elle ne vaut rien parce que tous les clichés ne donnent pas de bons résultats, et qu'il faut nécessairement pour le platine des clichés durs. Cet argument ne se soutient pas. Je l'ai dit en parlant des négatives, l'intensité du cliché, en dehors de la nécessité artistique, doit être subordonnée au genre d'épreuves qu'on lui demandera. Si donc vous devez employer du papier au platine, donnez à tous vos clichés, suivant cette

remarque, une intensité supérieure à l'intensité nécessaire pour l'emploi du papier à l'argent.

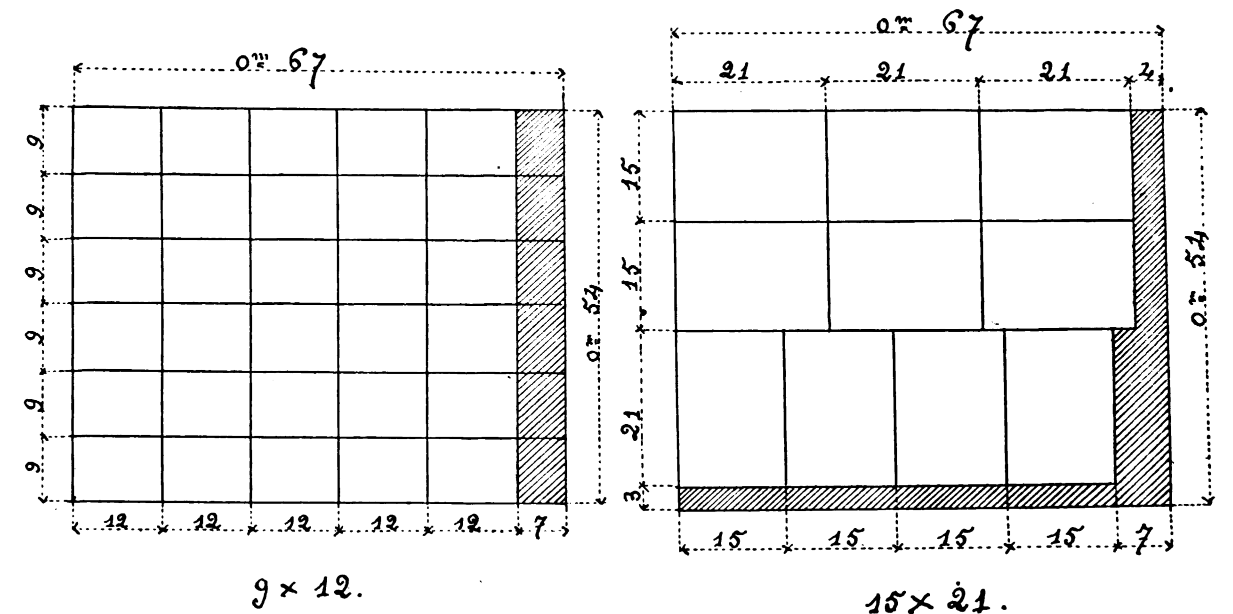
Par malheur, cette intensité donnée, poussée jusqu'à la dureté, il peut arriver que certains clichés ne produisent encore que des épreuves grises.

L'argument ci-dessus semblerait donc sans valeur? Il l'est en effet. Le grand défaut de la platinotypie tient à ce que les papiers au platine ne permettent pas d'obtenir des noirs profonds. Si donc vous opérez avec un cliché, non pas dur, mais représentant

13 × 18

18 × 24.

l'image d'un sujet ayant de vigoureuses oppositions, l'image pourra offrir une certaine dégradation et par conséquent une image positive présentant beaucoup plus d'harmonie que l'image négative. Au contraire, avec une négative harmonieuse, la dégradation des teintes n'offrira pas de contrastes très tranchés. La positive affectera la teinte grise, un peu uniforme, d'un dessin à la mine de plomb.



9 × 12.

15 × 21.

Aussi la platinotypie, quoique excellente en principe, ne donne-t-elle pas aujourd'hui tout ce que l'artiste peut désirer. Je crois utile toutefois de m'arrêter à ce procédé qui n'a pas dit son dernier mot et peut, tel qu'il existe, aider, dans quelque cas, à rendre certains effets voulus.

Dans la platinotypie, le support de la préparation sensible est non seulement aussi du papier, mais encore du bois, du carton, de la toile ou tout autre étoffe, car la tonalité grisâtre et mate de l'image permet qu'on la recouvre facilement de fusain, de crayon ou de couleurs. Condition excellente pour les gens qui veulent faire œuvre de peintre sans savoir dessiner.

Ce petit truc n'ayant rien à faire avec l'art en photographie, je m'occuperai seulement du papier et de l'image véritablement et finalement photographique que l'on obtient avec lui.

La solution qui recouvre ce papier, bien qu'en res-

tant dans ses détails et dans ses variétés un secret appartenant à tel ou tel fabricant, est en somme une solution d'oxalate ferrique additionnée de chloroplatinate de potassium. Je n'insisterai pas davantage sur ce point. La sensibilisation du papier au platine présentant certaines manipulations délicates et aucun avantage particulier, il y a tout intérêt à acheter ce papier tout sensibilisé, en se contentant de prendre les précautions nécessaires pour sa conservation. Ces précautions consistent, après avoir roulé les feuilles, à les envelopper dans une mince feuille de caoutchouc et à les enfermer dans un étui de ferblanc, comme celui construit pour le papier aux sels d'argent, en ayant soin de tenir toujours dans le récipient du chlorure de calcium desséché. La moindre humidité non seulement piquerait le papier, mais vous empêcherait d'obtenir les images avec toute la vigueur qu'il peut donner.

Les feuilles de papier aux sels de platine mesurant 0m,54 sur 0m,67 sont plus grandes que les feuilles de papier aux sels d'argent. La manière de les couper varie donc. Une feuille habilement divisée peut donner trente morceaux de 9×12, ou seize de 13×18, ou neuf de 18×24, ou dix de 15×21.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

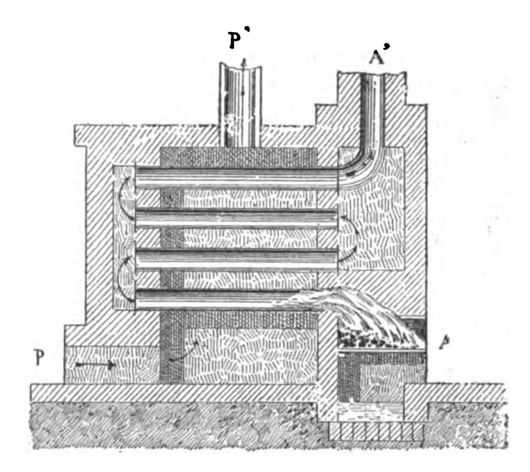
SUITE (1)

407. — *Comment chauffe-t-on les maisons par l'air chaud?* — On allume du feu dans un calorifère placé à la cave ou au rez-de-chaussée, le feu échauffe l'air qui remplit la chambre à air du calorifère; celui-ci en s'élevant pénètre par des conduits et des bouches de chaleur dans les appartements de la maison, et y apporte le calorique. L'air qui alimente la chambre de chauffe vient du dehors, amené par une conduite. Cet air pénètre dans la chambre en maçonnerie au milieu de laquelle circulent les tuyaux de fumée; à l'aide de cloisons, on oblige cet air à lécher les parois chaudes des tuyaux. On utilise ainsi très bien le combustible, puisque la chaleur ordinairement emportée par la fumée sert à chauffer, aussi bien que le foyer, l'air qui parvient dans les pièces.

408. — *Lorsqu'un enfant fait une montgolfière en papier, qu'il met le feu à l'éponge trempée dans l'esprit-de-vin et placée au-dessous, pourquoi le ballon s'enfle-t-il?* — Parce que l'air du ballon est dilaté par la chaleur de la flamme; il occupe un volume de plus en plus grand; le ballon se gonfle, et son enveloppe en papier se tend de plus en plus.

409. — *Pourquoi le ballon monte-t-il?* — En vertu du principe d'Archimède, l'air dilaté étant moins pesant que l'air extérieur, le ballon s'élève jusqu'à ce que son poids devienne égal à celui du volume d'air déplacé. Comme l'air devient de plus en plus léger avec la hauteur, le ballon finit par atteindre une couche d'équilibre qu'il ne peut plus dépasser, et d'autant plus vite que la température s'abaisse aussi au fur et à mesure que l'on monte dans l'atmosphère.

410. — *Pourquoi a-t-on généralement de la peine à enlever un bouchon de cristal, si on l'a mis humide sur une carafe ou sur un flacon?* — Ce fait se produit surtout lorsque le flacon a été bouché dans un lieu chaud, et voici comment on l'explique: 1° l'humidité du bouchon fait que la fermeture est hermétique, ou



Chauffage par l'air chaud.

A, foyer; — P, prise d'air; — A', tuyau de fumée; — P', conduit d'air chaud.

qu'il n'y a plus aucune communication entre l'air extérieur et l'air intérieur du flacon; 2° si on l'a bouché dans une chambre chauffée, l'air intérieur du flacon, qui était plus chaud et plus dilaté, se refroidit et occupe un espace moindre; il y a donc dans le goulot du flacon un certain degré de vide, la pression intérieure est moins grande que la pression de l'air extérieur, et c'est cet excès de pression de l'air extérieur qui s'oppose à l'enlèvement du bouchon.

411. — *Pourquoi le bouchon de cristal d'un flacon à odeurs tient-il souvent au goulot?* — Parce que le flacon à odeurs est, le plus souvent, dans la condition d'un flacon bouché en lieu chaud, avec un bouchon humide, et dans lequel la pression de l'air intérieur est moins grande que la pression de l'air extérieur.

(à suivre.) Henri DE PARVILLE.

Science expérimentale et Recettes utiles

Colle pour l'os et l'ivoire. — Solution d'alun concentrée à chaud jusqu'à consistance sirupeuse. Appliquer à chaud.

Moulage au platre. — Le moulage des petits objets, tels que plantes, feuilles, etc., peut se faire de la façon suivante :

On humecte d'huile l'objet, pour empêcher le plâtre d'adhérer et ensuite on passe dessus une couche légère

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190, 193 à 196, 198 à 203.

de plâtre très liquide. On laisse prendre, puis on verse, sur la première couche, une seconde couche de plâtre plus forte et on démoule aussitôt que le durcissement est arrivé au degré voulu.

VARIÉTÉS

—

CONSERVATION DES BOIS

M. Henry Aitken, de Falkirk, a imaginé, il y a déjà quelques années, pour conserver les bois, un procédé qui, au mérite de la simplicité, joint celui d'utiliser une matière dont on est souvent fort embarrassé. Il s'agit de la naphtaline, ce produit de la distillation de la houille maudit par les gaziers à cause des obstructions qu'il détermine dans les conduites, et possédant les mêmes propriétés antiseptiques que les huiles de créosote.

Pour traiter les bois, il suffirait de faire fondre la naphtaline dans un réservoir maintenu, au moyen d'une circulation de vapeur, à la température de 100 à 110° centigrades, et d'y plonger les pièces, en faisant durer l'opération de deux à douze heures suivant leurs dimensions. Le carbure d'hydrogène liquéfié pénètre peu à peu dans les pores du bois, décompose les matières albuminoïdes, et déplace en même temps la sève et l'humidité pour finir par s'incorporer au tissu ligneux, rendu ainsi inaltérable. Sans insister sur les détails de l'opération, plus compliquée peut-être qu'il ne semble au premier abord, les avantages du procédé tiennent à sa facilité d'application, à l'absence de tout traitement préalable, sans compter qu'il ne rend pas plus difficile le travail des bois, non plus que leur peinture ou leur vernissage. Il conviendrait donc bien aux pièces de menuiserie et de charpente, pour lesquelles on craindrait la détérioration par les agents atmosphériques ou par les insectes.

Jusqu'à présent on n'a pas eu l'air de prendre trop au sérieux cet usage de la naphtaline; il mérite cependant d'être étudié, et, dans une foule d'usines à gaz, on pourrait sans grands frais s'assurer s'il mérite ou non d'être encouragé. On a bien essayé de convertir en explosif les sous-produits inutilisables de la distillation des goudrons. M. Audoin lui-même n'y a guère réussi, si nous en croyons un ouvrage récent, et peut-être serait-on plus heureux si l'on avait des vues moins ambitieuses, si l'on cherchait à conserver au lieu de détruire. La naphtaline n'a pas grande valeur et si l'on savait en faire quelque chose, si l'on pouvait la vendre à un prix rémunérateur, on se préoccuperait assurément des moyens de la recueillir dans les usines, au lieu de s'exposer pendant la mauvaise saison à tous les ennuis qu'elle procure périodiquement.

Ph. DELAHAYE.

ASTRONOMIE

—

L'OBSERVATOIRE DE NICE

L'astronomie, comme la guerre, a ses actions d'éclat. De l'une de ces mémorables victoires, l'observatoire de Nice a été le théâtre dans les dernières nuits de septembre dernier, où l'un des astronomes, M. Charlois, a découvert successivement trois petites planètes, c'est-à-dire trois de ces astéroïdes qui circulent entre Mars et Jupiter, et dont le nombre se trouve ainsi porté aujourd'hui à environ 320.

Cet important événement astronomique ayant appelé l'attention sur l'observatoire de Nice, nous croyons devoir donner à nos lecteurs la description de ce remarquable établissement scientifique, aujourd'hui presque entièrement terminé, et qui est dû, comme on le sait, à l'intelligente libéralité de M. Bischoffsheim, membre de l'Institut depuis le mois de juin 1890.

Par le nombre et la variété des instruments qu'il renferme, par leur puissance et leur perfection, par son installation et par l'emplacement qu'il occupe, cet observatoire peut rivaliser avec les plus grands établissements astronomiques qui existent dans le monde entier.

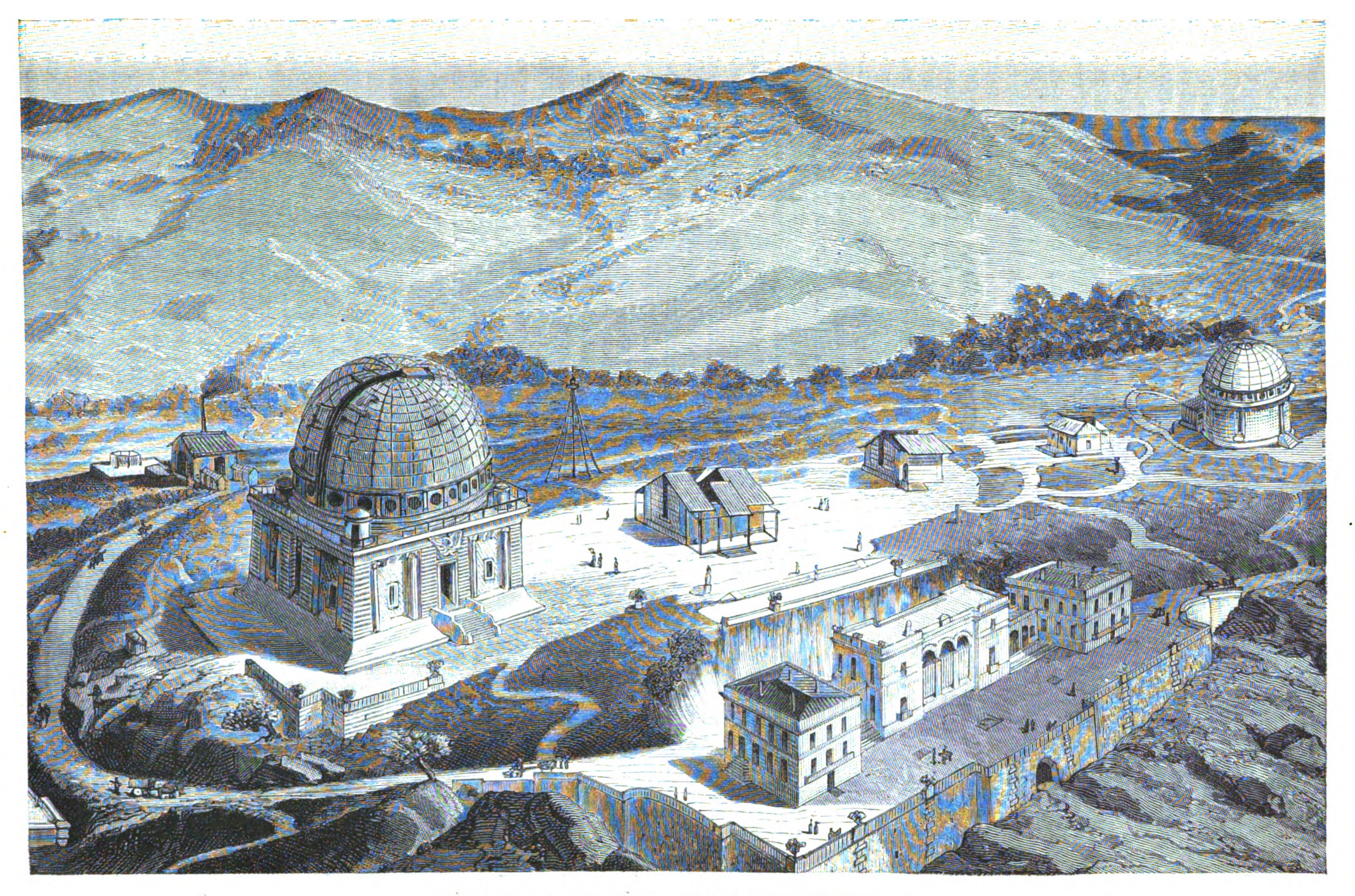
Désireux d'élever à la science française un monument durable et digne d'elle, M. Bischoffsheim fit appel, dès le début, aux lumières du Bureau des longitudes, et plaça sa création sous la direction supérieure de cette institution savante. Il assurait ainsi le succès de son œuvre dans le présent, et lui garantissait, pour l'avenir, au-dessus des changements des hommes et des choses, l'esprit de suite et la constance dans l'unité de direction, qui sont nécessaires au développement régulier et fécond de tout établissement scientifique.

Dès 1879, une commission, composée de trois membres du Bureau des longitudes, MM. Faye, d'Abbadie et Lœwy, s'occupait des instruments; et la même année, après avoir pris son avis, M. Bischoffsheim commandait à divers constructeurs un cercle méridien portatif, un grand cercle méridien, et un grand équatorial, de moindre dimension.

Quelque temps auparavant, une délégation du Bureau des longitudes, composée de MM. d'Abbadie, Lœwy et Perrier, avait exploré le littoral méditerranéen, et proposé à M. Bischoffsheim, qui l'avait accepté, l'emplacement sur lequel devait être bâti le nouvel observatoire.

Un ciel presque toujours beau, l'élévation déjà grande au-dessus de la mer, l'éloignement de la ville et de ses distractions, avaient déterminé le choix des savants académiciens, qui s'était fixé sur le mont Gros, dans les environs de Nice.

Haute de 380 mètres et isolée de toutes parts, ou peu s'en faut, cette montagne domine, à l'ouest, la ville et la mer, au nord et à l'est, la vallée profonde



L'OBSERVATOIRE DE NICE. — Vue générale de l'établissement.

du Paillon, et elle se rattache, en s'abaissant vers le sud, aux derniers contreforts des Alpes maritimes.

Une crête de 400 mètres de longueur, suffisamment large, se prêtait admirablement à l'installation des instruments d'astronomie.

M. Bischoffsheim acheta tout le sommet et les terrains avoisinants, sur une superficie de 35 hectares, et les premiers travaux furent immédiatement commencés, sous la direction de l'éminent architecte M. Ch. Garnier (de l'Institut). M. Perrotin, appelé à diriger, sous le contrôle du Bureau des longitudes, le futur observatoire, vint s'établir au mont Gros, en janvier 1881, après avoir visité les principaux observatoires d'Europe, dont M. Bischoffsheim l'avait chargé d'étudier l'installation et l'organisation.

L'observatoire de Nice, tel qu'il existe actuellement, comprend quatorze pavillons, ou corps de bâtiment, isolés les uns des autres, ayant chacun sa destination spéciale.

On trouve d'abord, sur la crête de la montagne, en allant du nord au sud : le grand équatorial, la grande méridienne, la petite méridienne, le petit équatorial, le pavillon de spectroscopie, le pavillon de physique; puis, à un niveau inférieur, sur les flancs de la montagne : au nord, le pavillon magnétique, installé sur les indications de M. Mascart; à l'ouest, trois grands corps de bâtiment, dont deux maisons d'habitation pour les astronomes, et la bibliothèque, avec ses cinq mille volumes et ses trente journaux ou recueils périodiques; à l'est, les ateliers et la salle des machines ; au sud, une nouvelle maison d'habitation; plus au sud, l'écurie et la remise; enfin plus loin, dans la même direction, à l'entrée de la propriété, la maison du concierge.

Parmi ces bâtiments, celui du grand équatorial est le plus important. Tout compris, il a coûté, à lui seul, plus d'un million de francs.

C'est une immense construction carrée, en pierres de taille de la Turbie, large de 26 mètres, haute de 10 mètres, à l'aspect monumental, à l'architecture sobre, surmontée de la célèbre coupole d'Eiffel.

Le principe de cette coupole est si simple qu'on est surpris, en la voyant se mouvoir avec tant de facilité, qu'on ait attendu si longtemps pour en faire l'application aux coupoles astronomiques.

Dès 1881 M. Eiffel avait proposé son système pour la construction de la grande coupole mobile qui avait été mise au concours pour l'Observatoire de Paris. Après des fortunes diverses, dont il serait superflu de parler ici, l'affaire était restée en suspens, lorsque M. Bischoffsheim, dont l'esprit, toujours en éveil, est à l'affût des innovations scientifiques ou industrielles pouvant tourner au profit de son observatoire, résolut d'adopter, pour sa grande lunette de Nice, la coupole de l'ingénieur français.

Cette coupole était d'ailleurs chaleureusement préconisée, dès l'origine, par l'amiral Mouchez et M. Ch. Garnier, qui s'en étaient montrés les ardents défenseurs, et devant des opinions d'une autorité aussi incontestable, M. Bischoffsheim n'avait pas hésité.

Après quelques modifications demandées par le savant architecte, le marché était conclu, en février 1884, et les travaux, entrepris presque aussitôt, étaient conduits avec la plus grande célérité.

Au printemps de 1885, la coupole était exposée dans les ateliers de M. Eiffel, à Levallois-Perret, puis démontée et expédiée à Nice, enfin définitivement mise en place, au mont Gros, à la fin de 1885, moins de deux années après la signature du traité.

Cette immense coupole, la plus grande des coupoles mobiles connues aujourd'hui, est établie sur un mur circulaire, inscrit dans le monument carré dont nous parlions tout à l'heure. C'est une demi-sphère recouverte en acier, du poids de 95,000 kilogrammes, d'un diamètre de 24 mètres à l'extérieur, reposant, par la circonférence de sa base, sur un flotteur annulaire. Ce flotteur plonge dans l'eau d'une cuve également annulaire, de dimensions un peu plus grandes que lui. Flotteur et coupole nagent dans le liquide, à la manière d'un corps flottant qui se maintient sur l'eau.

Tout le système est là ; les autres mécanismes, plus ou moins ingénieux, ne sont que des accessoires, destinés à mettre en œuvre cette disposition fondamentale.

La coupole se meut au moyen d'un treuil qui actionne un câble métallique sans fin, enroulé sur le pourtour du flotteur. De plus, et sans renoncer d'ailleurs à cet arrangement si simple, un moteur électrique, construit d'après les indications de M. Marcel Deprez, permet à l'observateur de faire tourner, sans quitter sa place à la lunette, la coupole, dans un sens ou dans l'autre, avec une vitesse variable.

En dehors du système de flottaison, la coupole peut, quand cela devient nécessaire, reposer et tourner sur une série de galets, qui sont mobiles sur un chemin de fer fixe, ainsi que cela se passe d'ordinaire pour les autres coupoles, dans le cas, par exemple, du petit équatorial du même établissement.

Mais on conçoit très bien que ce mode de mouvement, suffisant pour des coupoles légères, puisse présenter de sérieux inconvénients quand il s'agit de coupoles d'un grand poids, en raison du tassement irrégulier des maçonneries, qui a pour effet de détruire, à la longue, l'horizontalité du chemin de roulement, et de faire disparaître ainsi la condition essentielle d'un bon fonctionnement.

Rien de semblable n'est à craindre avec le flotteur, et cet avantage constitue, pour ce système, une supériorité certaine sur les autres.

C'est sous ce dôme mobile, dans lequel on a ménagé, pour les besoins de l'observation, une fente de 3 mètres de largeur, sorte de fenêtre dont les volets peuvent s'ouvrir et se fermer à volonté, que se dresse, sur une double colonne en pierre de taille, le grand équatorial, chef-d'œuvre d'équilibre et de précision, qui est comme le dernier mot des perfectionnements apportés de nos jours par les artistes dans la construction des instruments d'astronomie.

La lunette, qui n'a pas moins de 18 mètres de long, se meut à la main, ou à l'aide d'un mouvement

d'horlogerie, avec une surprenante facilité. Elle est pourvue d'un objectif de 76 centimètres de diamètre, dont les verres, sortis de la maison française Feil, ont été travaillés par MM. Henry, astronomes de l'Observatoire de Paris.

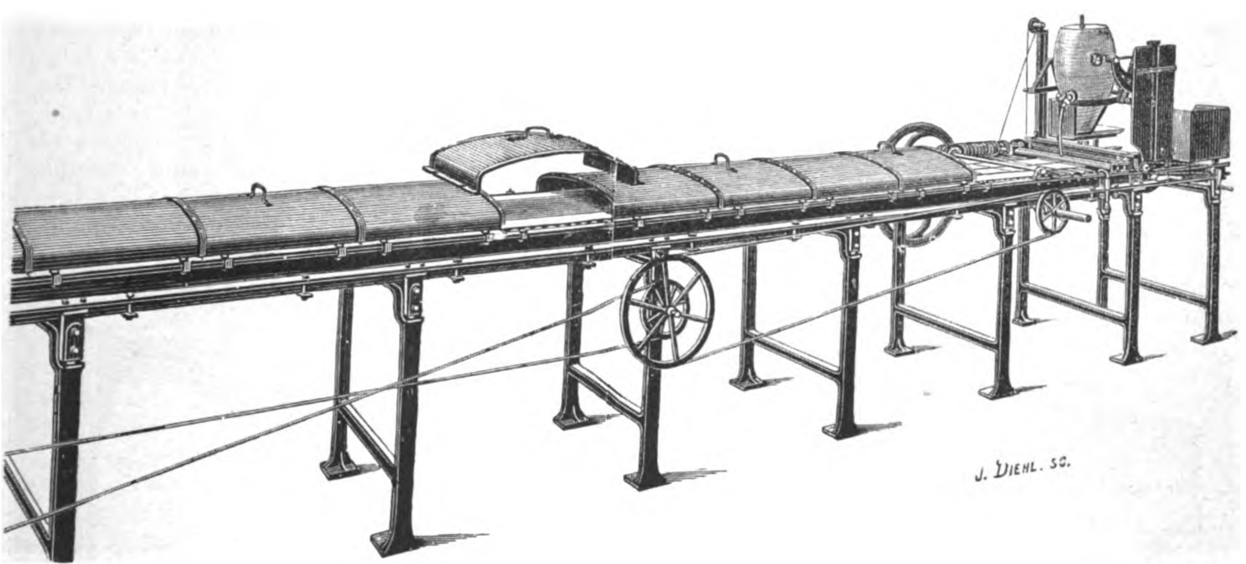
Un escalier roulant sur le plancher, et une plate-forme, qui se meut latéralement et en hauteur, sur des rails fixés dans le mur, et dont l'invention appartient à M. Bischoffsheim, permettent à l'observateur de suivre la lunette dans ses évolutions.

Les autres instruments figurent avec honneur à côté de celui-ci. Il convient d'accorder une mention spéciale au grand cercle méridien de MM. Brunner frères, de Paris, modèle de haute précision et de stabilité, qui récemment s'est enrichi d'un nouvel appareil des mêmes constructeurs, imaginé par M. Cornu.

Quand, pour terminer cette rapide description, nous aurons dit que l'observatoire du mont Gros est maintenant habité par vingt-six personnes, dont six observateurs, assistants ou élèves; quand nous aurons ajouté que tout l'établissement est éclairé à l'électricité, et qu'il possède un réseau téléphonique complet, nous aurons donné une idée de l'observatoire de Nice.

Cet établissement scientifique est presque entièrement terminé, disions-nous en commençant. Il vient tout récemment d'être complété par un nouveau pavillon, construit à grands frais encore, pour recevoir un second équatorial.

M. Perrotin et ses savants collaborateurs, non moins dévoués que lui-même à la tâche qui leur a été confiée, ont tiré le plus heureux parti du merveilleux outillage que M. Bischoffsheim a mis entre leurs mains.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — Vue d'ensemble de l'appareil à recouvrir les plaques, du Dr J.-H. Smith.

Trois volumes grand in-4°, avec planches et atlas, contenant les résultats des travaux des astronomes de Nice, ont paru, en 1890, à la librairie Gauthier-Villars, sans compter toutes les communications faites à l'Académie des sciences, qui relatent les divers et importants travaux accomplis et les nombreuses découvertes réalisées par le personnel scientifique attaché à cet établissement.

Tel est l'ensemble du magnifique établissement astronomique créé par le zèle scientifique et les larges subsides d'un simple citoyen français, et qui vient de se signaler par une de ces découvertes qui ont leur place marquée dans l'histoire de la science contemporaine. Les membres du Congrès de l'*Association scientifique de France* qui s'est tenu à Marseille, du 17 au 24 septembre, n'ont pas manqué, après la session, d'aller visiter l'Observatoire de Nice, où ils ont été reçus par M. Bischoffsheim.

Louis FIGUIER.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES (1)

Plaques et tartines de confitures. — Les petites misères du métier de photographe. — Grand prix d'honneur et mention de blâme. — L'appareil à recouvrir les plaques du docteur J.-H. Smith. — Sa description, son fonctionnement, ses qualités.

Voici la grande saison du plein air à peu près terminée. Que de plaques ont été posées pendant cette période! Les compter occuperait les loisirs d'un statisticien curieux et... qui aurait du temps à perdre. Que de déboires aussi elles ont causé, en dehors de ceux provenant d'une erreur de pose, de développement ou de quelque accident émanant du chef de l'opérateur! D'ailleurs, dans l'espèce, c'est toujours l'éternelle histoire de l'enfant et de la tartine de confitures. Quand le moutard, distrait ou bâillant, la laisse choir de ses mains, vous pouvez être certain qu'elle tombera presque toujours sur le côté... des confitures! Déveine éternelle qui trouve sa similaire

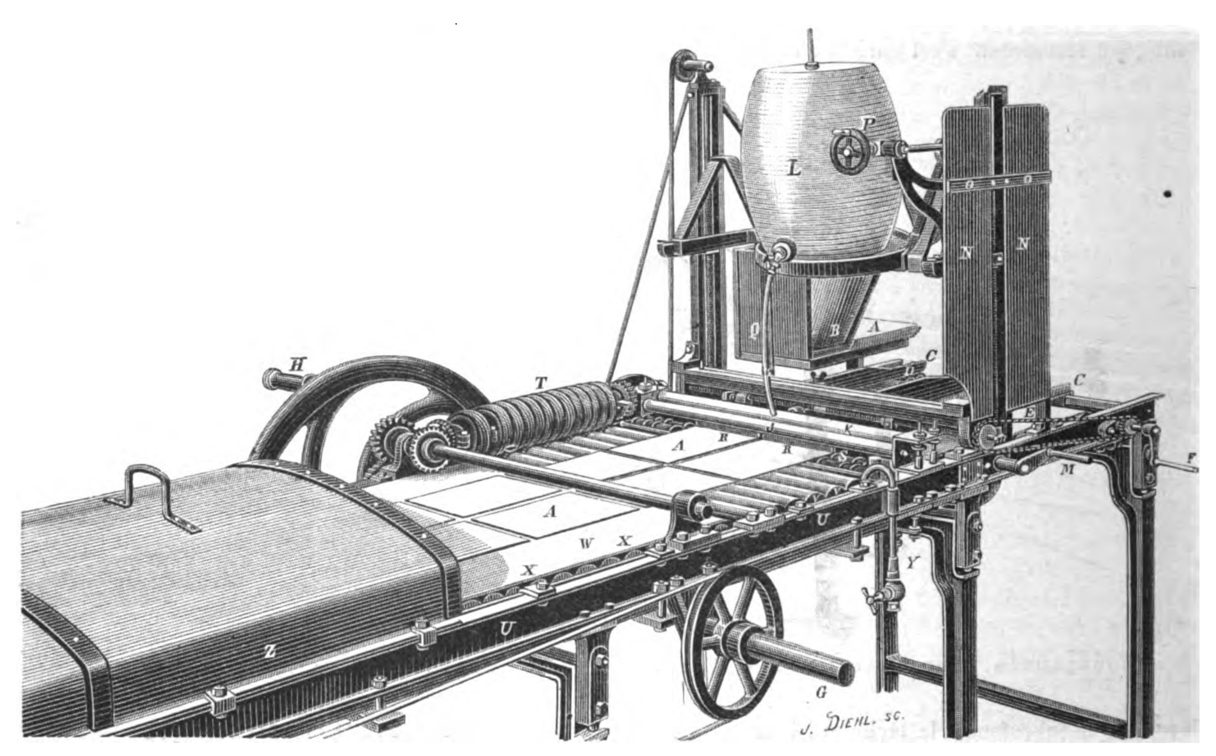
(1) Voir le n° 203.



dans la photographie : Si une plaque a quelque accroc le plus souvent cette plaque présentera un bon cliché. Pour ma part, la chose m'est arrivée au cours des dernières vacances... Tous les photographes, mes frères, se rendent compte de ma mauvaise humeur, sans qu'il me soit besoin d'y insister.

Malgré cette mauvaise humeur, je ne serais pas juste en prétendant que les plaques de bonne marque soient mal préparées. Les accidents venant du fait du fabricant diminuent de jour en jour, si minime que soit leur nombre il est trop grand encore. Il est considérable si l'on veut s'arrêter à la qualité du verre. A ce point de vue, la maison Lumière, qui fait parade de son grand prix à l'Exposition universelle, mériterait plutôt une première mention de blâme. Sur douze plaques six, au moins, ont des yeux, des bulles, ou des coups de diamant. Je me crois d'autant plus en droit de crier que la renommée de cette maison est grande et qu'elle la mérite par certains côtés. Quant aux maculatures, au revers, toutes en ont.

Or, puisqu'il est à peu près admis aujourd'hui que personne ne prépare ses plaques et qu'on les achète toutes préparées, il serait à souhaiter que les fabricants missent une certaine dignité commerciale à



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — Détails de l'appareil à recouvrir les plaques du Dr J.-H. Smith.

les livrer d'autant plus irréprochables qu'ils nous les font payer bien au-dessus de leur valeur réelle.

Pour atteindre ce but on a cherché et on cherche des moyens mécaniques. Le docteur J.-H. Smith, dont les plaques sont célèbres, en Suisse, a proposé à ce sujet une machine qui pourrait bien, en effet, donner d'excellents résultats. La voici :

Les plaques de verre AA, préalablement choisies de première qualité et nettoyées comme il convient, sont successivement emboîtées dans les guides CC et portent sur de petites roues DD, jusqu'au moment où on les pousse sur la bande sans fin E. Afin de pouvoir servir à des plaques de largeur différente, une manivelle F permet de rapprocher les guides l'un de l'autre.

Un arbre de commande G, tourné par une force motrice ou simplement au volant par la manivelle H, actionne les bandes sans fin destinées à entraîner les plaques. La force d'un enfant est très suffisante pour faire mouvoir cet arbre.

Les plaques sont amenées par la bande de front E sous l'appareil à couvrir J.

Cet appareil consiste en un récipient bas divisé en deux compartiments par une cloison K.

Quant à l'émulsion elle se trouve contenue dans un vaisseau L affectant la forme d'un petit tonneau et dont, au moment de l'opération, on recouvre les parois avec des feutres.

Une manivelle M permet de lever ou de baisser ce tonneau. Une flèche O indique sur l'échelle N la quantité d'émulsion employée. Le tonneau peut être incliné, suivant le besoin, à l'aide de la manivelle P. Par le tube Q l'émulsion s'échappe, et coule dans le premier compartiment du récipient J et gagne le second grâce à une fente ouverte dans la cloison.

L'émulsion, entièrement de niveau dans ce second compartiment, déborde dans un ou plusieurs courants bien réguliers, correspondant chacun dans sa largeur avec la largeur de la plaque ou des plaques à cou-

vrir. Coulant à sa sortie du récipient sur des pièces courbées RR qui, par un pivotement sur un axe, peuvent s'appuyer légèrement sur les plaques et s'adapter d'elles-mêmes à leurs différentes épaisseurs l'émulsion couvre toutes les plaques à la fois.

Pour éviter les maculatures sur les revers, qui pourraient avoir lieu par une négligence de l'opérateur ayant laissé des espaces entre les plaques, l'émulsion s'écoule dans un réservoir S.

Sitôt recouvertes, les plaques se séparent l'une de l'autre par l'action de roue à vis sans fin T et sont disposés sur un long réservoir à refroidir VU avançant d'abord sur des rouleaux VV, puis sur une longue bande sans fin W supportée par un nombre suffisant de rouleaux X. L'alimentation de l'eau froide se fait par le tuyau Y.

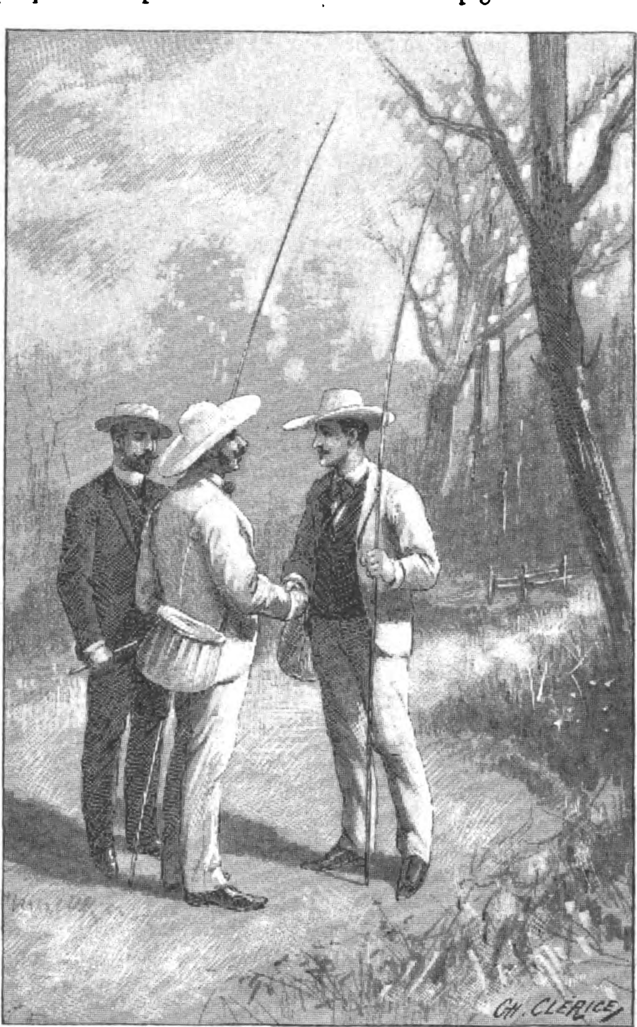
Les plaques restant constamment sur ce bain d'eau froide, la prise de l'émulsion est régulière et parfaite.

Des couvercles de zinc Z recouvrent entièrement tout l'appareil pour empêcher l'adhérence des poussières ou l'arrivée d'un excès de lumière.

La machine totale a une longueur de 7 mètres, une largeur de 80 centimètres. Les révolutions de l'arbre de commande s'élèvent à 30 ou 40 par minute donnant aux plaques un avancement de 2 à 3 mètres et permettant la production de quarante plaques 18 × 24 à la minute.

Cet appareil me paraît excellent. Tous les fabricants l'emploieront-ils et donnera-t-il les résultats auxquels il permet de s'attendre? L'avenir peut-être nous renseignera. J'en doute cependant. C'est si commode de mal préparer les plaques et de les vendre tout de même à des prix fantastiques !

Frédéric DILLAYE



LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE.

Une cordiale poignée de mains fut échangée.

(P. 367. col. 1.)

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

VII

On se souvient que la place affectionnée par Vincent Champignol était limitée par une pointe rocailleuse couverte d'un saule, d'un sureau, de quelques arbustes et enfin d'une roselière bien fournie dont les derniers plants touchaient l'eau. Cet ensemble de végétaux formait un massif touffu au milieu duquel un homme pouvait se cacher sans être aperçu par âme qui vive. Nul abri plus sûr ni plus discret, surtout au moment où le jour grisonne et où la nuit s'annonce par les teintes opalines du ciel.

Je donnai mes instructions au père Benamer. Celui-ci me jeta au visage ses « As pas peur » caractéristiques, et tout joyeux de jouer une bonne farce à Vincent Champignol, il s'embusqua parmi les roseaux à six heures du soir, portant une caisse étanche remplie de poissons puisés dans ses réserves. Je prévins Julien Tafforel de mes intentions et lui recommandai de lâcher, autant que possible, sa ligne au fil de l'eau.

— Le père Benamer l'attirera à lui, dis-je, et y accrochera du poisson. Pour vous, pour vous seul, *ça piquera*.

J'eus vite raison des scrupules de Julien Tafforel en lui parlant de sa « fiancée » et de Vincent Champignol qu'il fallait surprendre, émerveiller afin de lui arracher un consentement qui menaçait de se

(1) Voir les nos 195 à 204.

faire encore longtemps attendre. A l'instant fixé, c'est-à-dire vers six heures et demie, les deux antagonistes se trouvaient côte à côte et jetaient les lignes. Je m'étais arrangé, bien entendu, pour que le peintre se trouvât à proximité des roseaux et que le crin fût entraîné par le courant au delà du petit promontoire qui cachait le père Benamer.

— J'en tiens un, s'écria tout à coup Julien Tafforel après un long silence.

Il brandissait sa ligne au bout de laquelle s'agitait désespérémment un barbeau de 300 à 400 grammes. Vincent Champignol fit la grimace, mais il se montra poli.

— A vous la première manche, dit-il en s'inclinant.

L'ancien mercier concentra toute son attention sur le flotteur et ne le perdit pas un seul instant de vue. Aussitôt, Julien Tafforel releva sa ligne. Maintenant, il amenait une tanche pesant au moins une demi-livre.

— Ah! c'est trop fort! s'écria impétueusement Vincent Champignol; je ne prends rien et vous prenez tout... Il y a quelque truc là-dessous...

— Il y a de l'adresse, dis-je.

— Allons donc!.. Est-ce à un vieux rat d'eau tel que moi qu'on en fait accroire?.. La tanche est un poisson qui vit dans la vase et non dans l'eau courante.

— Pourtant, d'où la sortirais-je? dit Julien Tafforel.

— Il y a probablement plusieurs espèces de tanches, repris-je, et pendant mes promenades, j'ai vu bien des pêcheurs qui en prenaient.

— Jamais cela ne m'est arrivé... à moi.

— Qu'est-ce que cela prouve? Vous n'avez pas amorcé pour la tanche, voilà tout.

— Et monsieur, a-t-il amorcé à la fois pour le barbeau et la tanche?

— C'est son affaire... Je ne puis que constater les résultats de la lutte et non vérifier les hameçons. Chacun de vous n'est-il pas libre d'amorcer comme il l'entend?

Pendant cette discussion que je prolongeais à plaisir afin de gagner du temps, le jour pâlissait et le crépuscule augmentait d'intensité.

Dès lors, les « captures » se succédèrent sans relâche. Chaque fois que la ligne tombait dans l'eau, elle en était retirée avec quelque poisson, fretin ou grosse pièce. Barbeaux, ablettes, chevesnes, brèmes, carpes, goujons etc., s'empilèrent dans le panier. Julien Tafforel accompagnait chacune de ses prises de réflexions ironiques ou d'un mot facétieux. Moi, j'amplifiais en termes doucereux et j'exagérais à dessein les résultats obtenus. Vincent Champignol éclata enfin comme une bombe. Sa colère déborda en phrases entrecoupées et marquées d'un violent dépit.

Mais le dernier coup, le véritable « coup du lapin » fût asséné par le père Benamer. Toujours caché, il écoutait la discussion et jubilait, ainsi qu'il me l'avoua le lendemain, plus que s'il eût reçu un gros héritage sur *le coin de la figure :* lorsqu'il entendit parler de loyauté et de franchise nécessaires à tout combat particulier, il abandonna son réduit, remonta sur le chemin de halage et vint nous joindre comme si le hasard seul l'eût conduit vers nous.

— Bonsoir tout le monde et la compagnie... Excusez si je vous dérange... Vous tracassez pas pour moi... J'ai vu qu'on pêchait par ici, et la pêche doit être bonne.

— Pas mauvaise... Examinez tout ce qui a été pris... Il y a au moins 10 kilogr. de poissons.

Et je montrai le panier rempli jusqu'au bord.

— Cristi! quelle pêche, mes enfants!... C'est pas de la petite bière...

— Mais aussi, môssieu Champignol, c'est un malin, un citoyen à poil, un flibustier, quoi!... Je l'ai t'y pas aperçu, hier au soir, qu'il appâtait en veux-tu en voilà... Pour lors il a dû jeter à cette place pour plus de 3 francs en belle argent de nourriture et gaver le poisson... M'étonne plus si les poissons se sont donnés rendez-vous ici pour se faire pincer, les bêtas... Ça, môssieu Champignol, c'est pas franc, c'est mettre trop d'atouts dans votre jeu contre ces pauv' z'animaux aquatiques...

— Que parliez-vous donc de stratagèmes, de secrets, de préparatifs? fis-je d'un ton légèrement scandalisé.

— La belle affaire, répliqua Vincent Champignol tout confus, parce que j'ai jeté quelques grains de chènevis et de blé... Ce n'est guère moi qui en ai profité.

— Et puis, ajouta Julien Tafforel pris de pitié pour l'embarras de son futur beau-père, c'est permis... Les traités de pêche les plus autorisés recommandent cette opération... préalable.

— C'est possible; mais non quand on se mesure avec un antagoniste loyal, confiant...

— Enfin, cria Vincent Champignol, exaspéré par mes raisons, ayant appâté pour moi, n'ai-je pas appâté pour *lui?*

— Ça, c'est la vérité vraie, comme y a qu'un soleil au monde qui nous éclaire! conclut le père Benamer en me donnant un léger coup de coude.

Le vieux fermier chargea le panier de poissons sur ses épaules, et nous remontâmes vers le chemin de halage. Comprenant que son rôle était un peu ridicule et qu'il ne devait pas le rendre mesquin et odieux, Vincent Champignol fit contre fortune bon cœur et nous dit :

— J'ai beau me gendarmer... je suis battu à plate couture. Vous m'accorderez une revanche, n'est-ce pas?

— Parfaitement, répondis-je, mais quand les frais de la guerre seront payés.

— Oh! je ne m'en dédis pas, messieurs, et vous êtes invités à déjeuner chez moi... avec vos poissons.

— Nous n'y manquerons pas, dit Julien Tafforel.

Puis, avec une bonne grâce charmante, il ajouta :

— Monsieur, ordinairement les adversaires se ré-



concilient sur le terrain afin de bien montrer que toute rancune est bannie de leur cœur. Voulez-vous me permettre de vous serrer la main?

— Avec plaisir.

Une cordiale poignée de main fut échangée, Julien Tafforel se retira emportant sa ligne que Vincent Champignol contemplait avec admiration.

Les dames Champignol soupçonnèrent bien que la victoire inespérée de Julien Tafforel était due à quelque manœuvre insolite, pourtant, elles ne m'interrogèrent pas et se soumirent sans difficulté à une situation qui comblait leurs plus secrets désirs. Du reste, Vincent Champignol lui-même acceptait philosophiquement sa défaite et parlait en termes élogieux de son concurrent.

La partie la plus ingrate de la tâche que je m'imposais allait commencer, et ce n'était pas sans quelques appréhensions que je me disposais à nommer enfin Julien Tafforel. Cependant, après une nuit de sommeil, je me sentis réconforté, dispos et prêt à braver les fureurs de Vincent Champignol.

Lorsque je me présentai chez lui, je fus tout étonné d'y rencontrer M. Gaspard Grandin et son fils, le beau Félix. Ils étaient conviés, eux aussi, à manger *notre* poisson. Escomptant d'avance une victoire qu'il croyait certaine, l'ancien mercier les avait invités afin de célébrer plus pompeusement sa gloire et de trouver des adulateurs complaisants de son adresse et de sa science profonde. J'avoue que cette rencontre me déplut et me gêna, mais décidé à brûler mes vaisseaux, je demandai quelques minutes d'entretien à Vincent Champignol.

— Vous savez quelque chose? me demanda celui-ci.

— Votre vainqueur se nomme Julien Tafforel.

Vincent Champignol courba la tête en proie à une vive contrariété et réfléchit pendant quelques secondes.

— Je ne voudrais point passer pour un homme grossier, dit-il, et pourtant, je ne puis recevoir ce... Julien Tafforel. Je vous charge de lui présenter mes excuses.

— Moi?... Jamais...

— Que faire alors?

— Tenir votre parole.

— Saviez-vous que mon adversaire fût Julien Tafforel?

— Oui... Si je vous ai tu son nom, c'est parce que je vous voyais irrité contre lui sans motifs sérieux. N'est-il pas homme d'honneur... et le pêcheur à la ligne le plus accompli que l'on puisse imaginer? Ceci ne vous donne-t-il pas des gages suffisants de l'égalité de son caractère et de la parfaite pondération de ses facultés? Un tel homme ne peut être qu'un excellent mari.

— Je ne prétends pas le contraire, mais une franchise en appelle une autre... J'ai des engagements avec la famille Grandin, j'ai fait des promesses... et vous concevez mon embarras.

— On trouverait cent moyens pour rompre un mariage aussi peu avancé.

— Il m'est impossible de reculer.

Mlle Laure passa près de nous et je l'appelai.

— Monsieur votre père, lui dis-je, tient à ce que vous épousiez M. Félix Grandin.

— Moi!... me marier avec cette « horreur... » Jamais!

C'est étonnant comme tout ce qui ne convient pas aux jeunes filles se transforme rapidement en horreur.

La réponse fut nette et catégorique. Maintenant, les griffes se montraient à nu.

— Allons, dit Vincent Champignol avec une modération que je n'attendais pas de sa part, qu'on introduise M. Tafforel lorsqu'il viendra.

— Justement, le voici.

Transformé par une tenue irréprochable et de bon goût, le peintre nous arriva tout souriant, et nous salua avec cette urbanité qui révèle une excellente éducation.

— Messieurs, dit Vincent Champignol, je vous présente le premier pêcheur à la ligne de notre époque!...

(à suivre.) A. BROWN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 octobre 1891.

— *Physiologie et physique.* M. Chauveau communique la fin de ses recherches sur la perception chromatique. Sa nouvelle note a pour but d'établir la théorie de l'antagonisme des champs visuels, qui joue un grand rôle dans toutes les expériences relatives au contraste binoculaire. Il montre que la lutte des champs visuels n'est pas un phénomène périphérique, mais un acte central. Chacune des rétines agit sur sa congénère par l'intermédiaire des centres optiques et du connectif qui en réunit les éléments cellulaires. Il faut rapporter, dit-il, le mécanisme de cette influence réciproque à une action inhibitrice, action qui s'exerce seulement dans les points rétiniens *identiques* où s'impriment des images *dissemblables*. Dans toutes les autres conditions, il ne saurait y avoir action inhibitrice réciproque. Ainsi, quand des images *identiques* sont reçues sur des points correspondants des rétines, ou lorsque des images *différentes* impressionnent des points non *identiques*, il n'y a jamais lutte entre les deux yeux, et les images sont parfaitement fixes.

— *Les fontaines lumineuses de l'Exposition.* M. Lippmann présente à l'examen de l'Académie, de la part de M. G. Trouvé, une nouvelle fontaine lumineuse, susceptible d'être construite indifféremment en grand ou en petit modèle. Elle n'utilise qu'en partie le principe de Colladon, car l'éclairage se fait par action directe, suivant le mode que M. de Lacaze-Duthiers a déjà fait connaître dans la séance du 3 août 1885, en soumettant les appareils d'éclairage des liquides et des ferments combinés par M. Trouvé pour les laboratoires de la Sorbonne, de Banyuls et de Roscoff, dirigés par le savant naturaliste.

Le petit modèle placé sous les yeux de l'Académie est spécialement destiné par l'inventeur aux démonstrations des cours; ses organes sont très apparents et peuvent être vus sans difficulté de tout un amphithéâtre.

La faible quantité d'eau mise ici en jeu, et conséquemment le faible diamètre des veines et la réduction en perles de la gerbe retombant dans la vasque, ne permettait pas de recourir à l'artifice des veines creuses qui retiennent la lumière entre leurs parois intérieures et augmentent la portée; il a donc fallu baigner entièrement le jet d'eau dans le faisceau lumineux, qui se trouve ainsi éclairé au sommet avec la même intensité qu'à la base. M. Trouvé y est parvenu fort élégam-

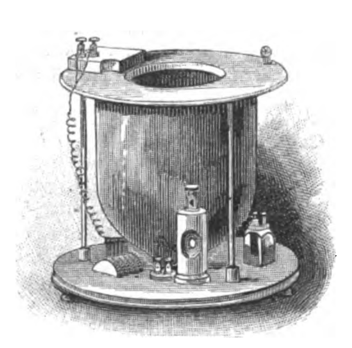
ment par la suppression de tout ajutage métallique qui eût porté ombre, et par l'adoption d'une cloche de verre percée d'orifices verticaux d'où jaillit l'eau comprimée.

La compression s'opère à l'aide d'une poire de caoutchouc aspirante et foulante dans le réservoir, qui forme le pied de l'appareil, et où revient périodiquement l'eau de la vasque, de sorte qu'il n'est pas indispensable de posséder chez soi de l'eau sous pression, la même eau pouvant servir indéfiniment.

La source électrique, représentée par une lampe à incandescence, est fixée au foyer d'un réflecteur parabolique, dont l'axe coïncide avec celui de la gerbe liquide directement éclairée, et un écran de verres, de couleurs variées, vient s'interposer entre cette lampe et la colonne d'eau, qu'elle irrise de feux multicolores. La solution de fluorescéine ou d'un sel métallique rend le spectacle encore plus fantastique.

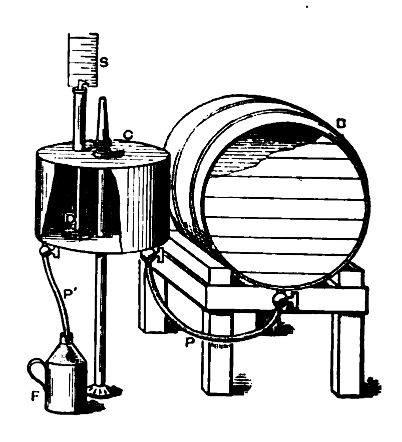
Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un photomètre électrique. — Chacun sait que si les rayons d'une lampe tombent sur une surface noircie, on constate immédiatement une élévation de température due non seulement aux rayons sombres, mais aussi aux rayons lumineux absorbés par la surface. On sait, d'autre part, que la conductibilité électrique d'un fil métallique diminue en même temps que sa température s'élève. M. R.-C. Richards a appliqué ces principes à la construction d'un nouveau photomètre. Il fait tomber les rayons lumineux de la lampe en expérience sur un fil de fer enduit de noir de fumée et formant l'un des côtés d'une balance de Wheastone pour mesurer les résistances électriques. Les rayons de la lampe élèvent la température du fil et en même temps augmentent sa résistance électrique d'une quantité indiquée par la balance. Certaines corrections, données par l'expérience, sont faites, et l'on a immédiatement l'éclairement de la lampe essayée. Notre gravure montre le dispositif employé pour diriger les rayons de la lampe sur le fil métallique. Il se compose de deux vases de verre s'emboîtant l'un dans l'autre : l'espace qui les sépare est rempli par une solution concentrée d'alun. Le vase extérieur est



recouvert par des spires de fil de fer enduit de noir de fumée. La solution d'alun retient autant que possible toutes les radiations caloriques, laissant les rayons lumineux influencer la résistance du fil qui est relié avec la balance de Wheastone. Cet instrument constitue un grand progrès dans la photométrie, car ce n'est plus l'œil qui juge les différences d'éclairement, mais bien l'électricité.

Une nouvelle jauge. — Notre gravure représente un appareil destiné à mesurer la quantité de liquide transvasé du baril B dans le vase F. Il consiste en un récipient cylindrique C communiquant avec le baril par un tube flexible P. Le récipient contient un flotteur D, qui s'élève en même temps que le liquide introduit dans le ré-



cipient et au moyen d'une aiguille, indique sur l'échelle S la quantité qui est entrée. Un second tube P' conduit le liquide dans le vase F. Le flotteur descend à mesure que le liquide s'écoule, et la position de l'aiguille sur l'échelle S donne la quantité débitée.

L'élevage de la volaille en France. — Il existe en France 45 millions de poules, évaluées à 2 fr. 50 la pièce, représentant une valeur totale de 112,500,000 francs; 34 millions de poules pondeuses couvant en une année 100 millions de poussins sur lesquels on compte 10 millions devant remplacer les pertes, plus 10 millions pour la consommation; cette déduction faite il en reste toujours au moins 80 millions. Celles-ci vendues au prix de 1 fr. 50 la pièce représentent la respectable valeur de 120 millions de francs. Chaque poule pond en moyenne 90 œufs par an, ce qui fait, pour 34 millions de poules, un total de 3 milliards 60 millions d'œufs. Évalués chacun à 0 fr. 06 la pièce, ils représenteront la somme de 183 millions de francs.

La volaille en France rapporte donc annuellement tant en viande qu'en œufs, 337 millions de francs auxquels il faut ajouter 6 millions que rapporte l'exportation des volailles engraissées.

Réempoissonnement dans l'Ouest. — L'administration des ponts et chaussées s'occupe activement du réempoissonnement des rivières du Morbihan.

En 1889, elle fit l'acquisition de 50,000 œufs de truites saumonées qui étant éclos dans de bonnes conditions, ont donné des sujets déposés dans les viviers de Lestitut, près de Pontigny d'où, en octobre 1889, 20,000 ont été retirés et transportés à l'embouchure des principaux affluents du Blavet et du canal de Nantes à Brest.

Le reste a été jeté, au commencement d'avril, à l'embouchure de plusieurs ruisseaux.

Cette année encore, on a déjà reporté 20,000 autres petites truites saumonées dans d'autres cours d'eau méritant d'être repeuplés.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



ART MILITAIRE

—

LE CANON A DYNAMITE

Le canon inventé par M. Graydon, lieutenant de la marine des États-Unis, lance, à l'aide de l'air comprimé, des projectiles chargés de dynamite. Comme l'indique la figure 2, la surface intérieure du projectile est revêtue d'une couche de tissu d'amiante A, destinée à isoler autant que possible la matière explosive de la chaleur produite par la décharge (quand l'inventeur la produisait par l'explosion de la poudre), ou au moment d'impact. Pour rendre la dynamite inexplosible pendant la manipulation et l'emmagasinage des projectiles, il était nécessaire d'empêcher la nitro-glycérine de se séparer de la matière inerte et de se réunir en un point quelconque de la masse. A cet effet, M. Graydon fait fabriquer l'explosif en petits cube de 0m,125 de côté, ou en boules qu'on renferme dans du papier saturé de paraffine, de manière à les isoler hermétiquement. On les place ensuite dans la cavité intérieure en les séparant par des bandes de bois ou de papier d'étain. Afin d'obtenir une pénétration plus grande, on augmente la durée de l'explosion; pour cela, le percuteur porte un ressort à boudin qui doit se comprimer avant d'en assurer l'action.

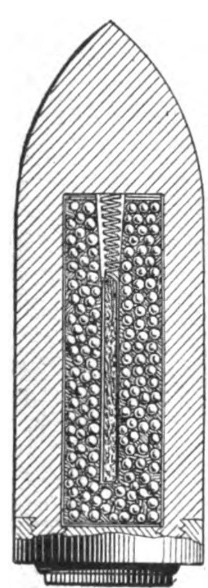
Le canon a dynamite Graydon.

Les essais avec tirage à la poudre exécutés en 1887 par la marine américaine ayant donné déjà des résultats satisfaisants, M. Graydon s'est préoccupé de transformer le canon en appareil pneumatique. Le projectile est actuellement pourvu à l'arrière d'un emmanchement télescopique qui permet d'en réduire la longueur de moitié, ainsi que celle du canon proprement dit. Celui que représente la figure, empruntée, ainsi que cette description à l'*Engineer*, est destiné à lancer une torpille chargée de 300 kilogrammes de dynamite à une distance de 4,800 mètres.

Le tube est en acier forgé Witworth et pèse environ 11 tonnes. Il repose, à la hauteur de la culasse, sur des tourillons de 0m,375 de diamètre percés, suivant l'axe, pour donner accès à l'air comprimé. Un peu en arrière de la bouche, se trouve un collier dont les tourillons sont portés par deux leviers en acier forgé. Les articulations de ces leviers sont fixées dans une traverse qui est elle-même commandée par un piston de presse hydraulique, de manière à produire le relèvement ou la descente de l'appareil.



La culasse est fermée par un écrou à filets interrompus comme dans les pièces ordinaires. Le chargement s'effectue dans toutes les positions, à l'aide d'un chariot articulé sur les tourillons de la culasse. Ce chariot est relevé par deux pistons hydrauliques dont les cylindres sont disposés de chaque côté de la pièce, et reçoit le projectile qui lui est apporté par une petite plate-forme. En ouvrant un robinet, on fait descendre le chariot avec sa charge jusqu'à ce que celle-ci se trouve dans l'axe de la pièce. Les deux pistons latéraux en continuant leur mouvement y engagent le projectile, et abaissent également l'écrou de fermeture, qui est suspendu par des contrepoids au-dessus des tourillons, puis le coincent fortement. Le canon est alors prêt à faire feu.



Projectile du canon à dynamite Graydon.

Les réservoirs à air comprimé sont au nombre de 32; ils ont 1m,20 de longueur, 0m,25 de diamètre, et 0m,018 d'épaisseur. Ils sont éprouvés à 600 atmosphères (4 tonnes par pouce carré), et disposés en quatre séries de huit chacune, dont deux sur les flancs de la pièce. L'air qu'ils contiennent est à la pression de 350 atmosphères. On peut utiliser un nombre quelconque de séries à la fois, suivant la portée qu'on veut donner au projectile, ou le poids qu'il présente.

Les soupapes de décharge sont du type à pistons et leurs garnitures sont disposées comme celles des presses hydrauliques. Toutes les soupapes et les conduites sont en acier forgé ou coulé Witworth. L'air venant du compresseur est envoyé aux réservoirs par le pivot central de l'appareil.

L'affût repose sur un bâti circulaire avec galets coniques engrenant les uns avec les autres, et commandés par une machine sphérique Hunan et Froude à air comprimé. Ce bâti est composé de segments en fonte et a 6m,30 de diamètre.

Il suffit d'un homme pour charger, mettre en batterie et faire feu.

Le compresseur est à quatre cylindres dont les pistons décroissent progressivement de diamètre depuis 0m,30 jusqu'à 0m,0625. Après chaque opération, l'air est refroidi dans un serpentin placé dans une bâche à courant d'eau.

EMBALLAGE DES FRUITS. — Pour l'emballage des fruits de table, on commence à se servir avec succès de son de froment, celui-ci entoure chaque fruit et empêche le contact avec le voisin. — Des fruits ainsi emballés ont pu se conserver fort longtemps et n'ont pas besoin d'être expédiés en grande vitesse. Cet emballage si simple préserve les fruits de toute meurtrissure et de tout accident.

AGRONOMIE

—

LA DESTRUCTION DU « VER BLANC »

Importante découverte agricole

Jamais question ne présenta plus d'importance aux yeux des agriculteurs, que celle de la destruction de ce terrible ravageur que l'on nomme *ver blanc*, quand il est à l'état de larve ; *hanneton*, quand il est à l'état d'insecte volant. Aussi a-t-on accueilli avec une joie sans pareille, dans les campagnes, l'annonce que la science avait trouvé le moyen de faire disparaître, dans un intervalle prochain, le *ver blanc*.

Sur quel principe, la méthode nouvelle est-elle fondée ?

Sur une application des méthodes Pasteur. On a découvert un champignon ennemi du ver blanc, lequel étant inoculé à sa larve, la détruit. Et comme le parasite se transmet rapidement à des légions de larves, il voue ces générations redoutables à une mort prompte et générale.

C'est à l'état de larve, vulgairement appelée *ver blanc*, que l'insecte qui nous occupe est le plus destructeur. Il vit dans le sol, en cet état, pendant trois ans; il sort au printemps, et s'enterre en hiver. La première année de son éclosion, il est presque inoffensif, mais la seconde année, il dévore tout ce qu'il peut atteindre : laitues, oseilles, graminées, trèfles, luzerne, froment, etc.

L'année suivante, son appétit augmente, avec sa force, et c'est aux racines d'arbre de pépinière et aux autres arbres qu'il s'attaque.

Il prend alors sa deuxième forme, celle de *chrysalide*, sous laquelle il est peu dangereux, en raison de son immobilité. Enfin, il accomplit sa dernière transformation qui n'est pas la moins redoutable, en devenant l'insecte que nous voyons voler, c'est-à-dire le hanneton vulgaire.

Sous cette forme, alors parfaite, au point de vue de l'histoire naturelle, il ne vit que sept jours, mais cette courte période lui suffit pour dévaster les forêts.

Comment est-on arrivé à trouver le parasite destructeur du *ver blanc ?*

On savait déjà que les hannetons sont attaqués par des maladies mortelles, mais il restait à les déterminer, et à s'en servir pour leur destruction, en les propageant artificiellement.

En 1867, M. Reiset annonçait à l'Académie des sciences que dans des fouilles faites par lui on avait trouvé un grand nombre de vers blancs envahis par un parasite. Enfin, en 1889, M. Vivien proposait d'inoculer aux vers blancs la muscardine du ver à soie.

La théorie était établie; il s'agissait de trouver le parasite efficace.

Au mois de juin 1890, M. Le Moult, président du syndicat de hannetonage de Gorron (Mayenne), trouva dans une prairie du département de l'Orne

un certain nombre de vers blancs complètement couverts d'une sorte de moisissure, qui rayonnait en même temps dans le sol à une certaine distance de la larve. M. Le Moult ne tarda pas à reconnaître qu'en quinze jours des vers blancs sains s'infectaient au contact des vers envahis par le champignon, et il constatait aussi que la prairie dans laquelle avaient été recueillis les premiers vers atteints, avait retrouvé sa fertilité et était débarrassée de près des trois quarts des insectes qu'elle contenait.

L'Académie des sciences fut saisie de la question. Des échantillons de vers envahis furent remis à M. Giard, professeur à la Sorbonne, ainsi qu'au laboratoire de pathologie végétale de l'Institut agronomique de Versailles, où ils furent étudiés par M. Prillieux, professeur de l'Institut, et son collaborateur, M. Delacroix.

D'après ces deux naturalistes, la maladie qui a attaqué le ver blanc est un champignon, le *Botrytis tenella*. Il se présente, sur le corps du hanneton, sous la forme d'une moisissure blanche, qui l'envahit petit à petit et le tue.

MM. Prillieux et Delacroix ayant réussi à obtenir des cultures pures du *Botrytis tenella*, ont délayé dans de l'eau le produit de leur culture et ont préparé un liquide très chargé de spores qu'ils ont répandu sur la terre de grands pots dans laquelle vivaient des larves de hannetons récoltées et soigneusement enterrées à l'abri de toute contagion. Deux semaines plus tard, ces larves étaient tuées et bientôt elles se recouvraient de la moisissure caractéristique. Les plantes semées dans les pots continuaient à très bien végéter.

Cet essai de laboratoire a été suivi d'une expérience encore plus décisive de MM. Prillieux et Delacroix. Ils ont créé, à l'aide de larves parasitées, de véritables foyers d'infection dans des champs d'une certaine étendue, et c'est ce procédé qu'ils préconisent comme le plus efficace pour la destruction des vers blancs.

Ces expériences sont concluantes. Le moyen infaillible de détruire les vers blancs est trouvé.

Ce qu'il fallait pour achever l'œuvre, c'était de rendre ce moyen d'une application facile dans la pratique.

MM. Fribourg et Hesse, dans un laboratoire installé suivant les méthodes de M. Pasteur, ont continué les études de MM. Prillieux et Delacroix, pour vulgariser d'une façon pratique l'emploi du parasite découvert.

Les essais tentés jusqu'à ce jour, avec des appareils à grande surface, qui ont été déjà soumis à des agronomes autorisés, confirment absolument les résultats obtenus scientifiquement.

Tout fait donc espérer que bientôt le merveilleux destructeur sera répandu dans toutes les régions de la France en proie à la maladie du ver blanc, et que la perte de 300 millions par an que l'on attribue aux ravages des hannetons pendant les trois ans que met leur évolution, sera enfin évitée.

M. Blanchard disait à l'Institut : « L'abandon d'une part énorme de nos récoltes à un vulgaire insecte est une honte pour notre civilisation. »

Le mot est un peu dur, en présence des travaux si nombreux que la science a entrepris, depuis cinquante ans, contre le fléau dont il s'agit; mais il est probable qu'avant peu la civilisation n'aura plus à encourir ce reproche, et que l'agriculture aura à se féliciter de l'heureux concours de la science et de l'art.

Nous ajouterons qu'au Congrès de l'*Association française pour l'avancement des sciences*, qui s'est tenu à Marseille, à la fin de septembre dernier, M. Henri Sagnier, rédacteur en chef du *Journal de l'Agriculture pratique*, a fait une conférence sur la question qui vient de nous occuper, et dans laquelle il a résumé l'état actuel de la science à cet égard. M. Henri Sagnier a montré à ses collègues les spores du précieux champignon, et fait connaître les altérations successives qu'il provoque sur le ver blanc.

Comme conclusion pratique, nous dirons que les agriculteurs, qui voudront faire l'essai, sur leurs terres, de l'efficacité de la nouvelle méthode, n'auront qu'à s'adresser à M. Henri Sagnier, au bureau du *Journal de l'Agriculture pratique*, 120, boulevard Saint-Germain, qui leur expédiera des tubes contenant les spores reproducteurs du *Botrytis tenella*.

Louis FIGUIER.

ASTRONOMIE

LES COMÈTES D'OCTOBRE

En ce moment la parole est aux comètes. M. Barnard de l'observatoire du mont Hamilton, vient de découvrir un de ces astres traversant la constellation de l'Eridan.

L'éclat de l'astre, que cet astronome célèbre vient de définir, est considérable dès ses premiers débuts. On peut donc dire que l'on a affaire à une comète de la plus belle espérance, mais au moment où nous écrivons ces lignes, on n'est pas du tout certain de la manière dont ces espérances seront réalisées.

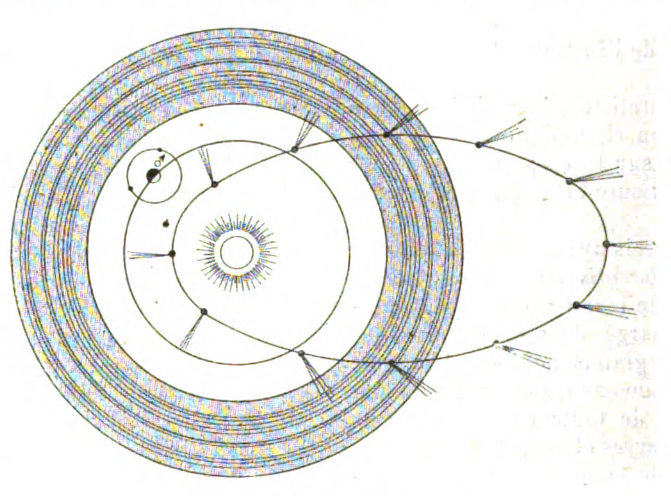
Il faut au moins trois observations distinctes pour que l'on puisse deviner ce que deviendra cet hôte nouveau de notre firmament. En conséquence nous ne chercherons point à tirer son horoscope. Nous nous bornerons à faire remarquer que cette nouvelle trouvaille du mont Hamilton est un argument en faveur des savants, qui, comme M. Janssen, s'attachent à utiliser les plus hauts sommets du globe pour les observations célestes. « En haut, en haut, toujours plus haut », telle est la devise de l'astronome comme de l'aéronaute.

La seconde comète, qui préoccupe en ce moment les chercheurs, est une vieille connaissance, qui a eu une existence accidentée, car elle a été deux fois perdue et deux fois retrouvée en moins d'un quart de siècle. C'est un enfant prodigue, et l'on devrait tuer le veau gras en l'honneur de M. Denning, directeur de Bristol, à qui l'on doit d'avoir constaté son heureux retour. Le service est d'autant plus grand, que l'éclat

de cette comète est très faible. Elle a été découverte en 1865 à Marseille par Tempel.

Sa comète ne revint pas en 1874. On crut qu'elle était dissoute, brisée en route, capturée par quelque grosse planète, ou renvoyée vers les autres soleils par une épouvantable formation d'orbite.

Mais en 1880, M. Swift ayant découvert une comète, on reconnut que son orbite concordait avec celui de Tempel. On retrouvait la comète évadée au moment où la gendarmerie astronomique avait *classé* son affaire. Aussitôt on lui restitua son nom et on l'inscrivit dans le registre d'état civil des périodiques, dont l'individualité est au-dessus de toute contestation, car on les a vues reparaître à plusieurs reprises différentes, suivant la même route céleste. Ces comètes favorisées sont bien le dessus du panier de l'astronomie, leur nombre grandira d'année en année ; qui sait s'il ne dépassera pas un jour celui des petites planètes ?



Les comètes d'octobre.
Orbite de la comète Tempel traversant la zone des petites planètes et de l'orbite de Mars.

En 1886 la comète Tempel se permit une nouvelle fugue. La comète passa incognito, peut-être est-ce exclusivement la faute des nuages : c'est probable, mais on n'en sait rien, parce que l'on n'est point encore assez avancé en civilisation pour envoyer des ballons courir après les astres manquant à l'appel.

Enfin cette année, grâce à M. Denning, qui arrive à faire merveille tout en exploitant le ciel brumeux d'Angleterre, on a été plus heureux, on revoit pour la troisième fois la comète Tempel suivre son orbite à laquelle peut-être une légère entorse a été donnée par Jupiter. Ce monde géant, véritable tyran des cieux, n'en fait jamais d'autres.

Actuellement la famille des comètes périodiques, compte treize membres en y comprenant pour un numéro Biéla, astre fragile qui s'est disloqué il y a quelque douze ans.

Si l'on en excepte Halley, qui tourne dans le sens des planètes, et ses douze sœurs, les véritables périodiques, certainement ces deux familles finiront par n'en faire qu'une seule. Encore quelques coups de lunette de Barnard, quelques coups de filet de M. Charloy, et l'on passera des unes aux autres par une série de transitions insensibles.

Ainsi l'année de la comète Tempel, une des douze comètes, est de 2,200 jours, mais il y a en ce moment 12 des 20 petites planètes qui ont une année plus longue. Celle d'Helva est de 2,800 jours, et celle de Thulé, la plus paresseuse de toutes, de 3,200.

Tempel serait une petite planète que l'inclinaison de son orbite serait loin de la faire remarquer. Elle est de 5°, une misère dans le monde turbulent des astéroïdes. Pallas, un des gros, un des plus anciens, a une inclinaison de 34°, presque sept fois plus grande. Deux choses caractérisent Tempel, et ces deux choses sont intimement liées : sa nature gazeuse et la grandeur de son excentricité, qui fait qu'elle la conserve. La quantité de chaleur qu'elle reçoit lorsqu'elle passe près du soleil, au sommet brûlant de son orbe, est vingt-cinq fois plus grande, que celle qui va le chercher à l'autre sommet. On a presque le droit de considérer Tempel comme une petite planète dont les éléments se volatilisent tous les cinq ans 1/2, et par conséquent n'ont pas le temps de se solidifier. C'est un fruit sans noyau, une terre qui n'est qu'une atmosphère. Même au point de vue de l'excentricité les petites planètes occupent un bon rang dans l'échelle des mondes. Les excentricités de Polymnia, d'Andromaque, d'Istria, d'OEtha, varient de 33 à 37 centièmes au lieu de 60 qui est à peu près le chiffre de Tempel. Admettons d'un autre côté que les comètes ne soient que des boules de gaz plus ou moins grosses, plus ou moins denses, et de nature plus ou moins différente. Une des conséquences de la fragilité de cette constitution, c'est qu'elles ne peuvent supporter le choc de la plus petite des petites planètes. En passant à travers, un boulet de plusieurs kilomètres de diamètre les met en lambeaux, les fait éclater comme si elles étaient en verre.

Nous avons fait dessiner l'étendue de la zone dangereuse, qui s'étend sur une distance de plus de deux fois celle qui nous sépare du soleil. Nous avons montré pendant combien de temps Tempel se trouve exposé à ce bombardement. Elle peut périr à chaque instant pendant la moitié de sa course.

Mais elle n'a pas seulement à redouter les 220 planètes connues, cataloguées, enregistrées, tous les astres *invus*, dont le nombre est légion, ne sont pas moins à craindre. On comprend donc qu'en général les comètes, ces fleurs des cieux, n'aient point la vie très longue. Mais il y en a tant à courir ainsi les grands chemins de l'infini, que l'on peut penser que le nombre des périodiques qui, comme on le sait, est maintenant de 220, se trouve loin d'être fixé.

W. DE FONVIELLE.

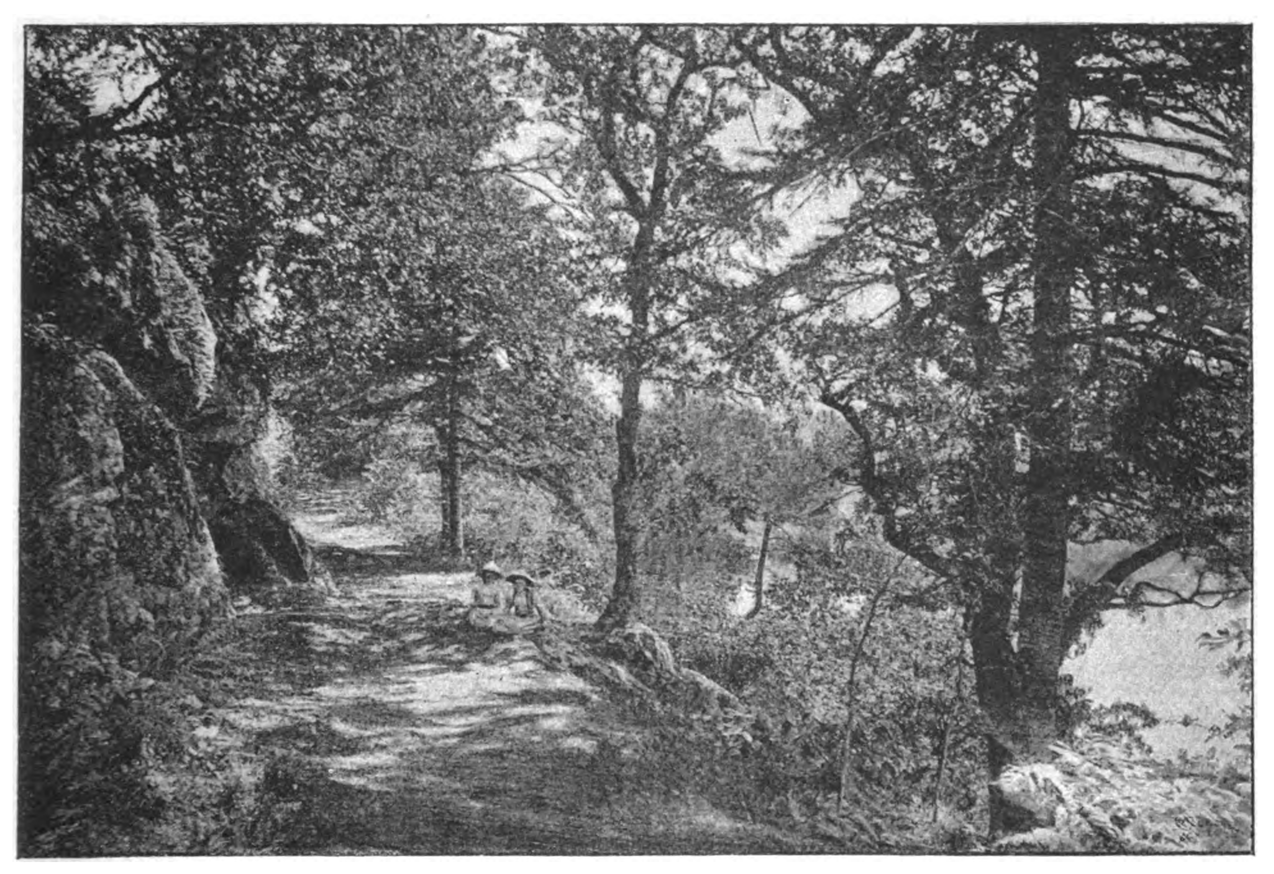
L'ART EN PHOTOGRAPHIE[1]

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

IX. — IMPRESSIONS PAR DÉVELOPPEMENT (SUITE).

La mise au châssis-presse s'effectue de la même façon que pour le papier albuminé, mais complètement à l'abri de la lumière. Le côté jaunâtre du papier platiné se met contre la couche de gélatine. L'impression se fait lentement, comme précédemment. La grosse difficulté consiste à en suivre les progrès. Sous l'action de la lumière, la couche jaune citron du papier brunit légèrement dans les parties correspondant aux grands clairs du cliché, pour prendre peu à peu une sorte de nuance orangée. C'est tout. Demi-teintes et détails, rien n'apparaît. Il faut se contenter d'une modeste silhouette. Le plus ou moins de vigueur de cette silhouette déterminera le point où l'on doit arrêter l'impression, si l'on a eu soin de tirer quelques épreuves d'essai.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE.
Étude du sous-bois. — A Locoyarne, sur les bords du Blavet. (Négative de l'auteur.)

Le papier au platine présentant une grande sensibilité, vous ne devez regarder la venue de l'image qu'à un jour extrêmement faible ou mieux sous la lumière rouge ou jaune du laboratoire.

Dans la platinotypie, un simple développement remplace le virage, car la coloration de l'image reste la même dans tous les cas. Le révélateur employé est l'oxalate neutre de potasse dissous dans de l'eau distillée suivant les proportions ci-dessous :

Eau distillée.................	1,000 cm. cubes.
Oxalate neutre de potasse....	300 grammes.

Le fixage s'opère, non plus avec de l'hyposulfite de soude, mais simplement avec une eau acidulée que vous préparez en mélangeant :

Eau........................	1,000 cm. cubes.
Acide chlorhydrique.........	15 —

Lorsque vous jugez votre papier suffisamment impressionné, enfermez-vous dans votre laboratoire, versez votre bain de développement dans une cuvette émaillée que vous mettrez sur un petit réchaud à gaz ou sur une lampe à alcool, pour porter le bain à la température de 70° C. environ. Tirant alors l'épreuve du châssis-presse, vous l'immergerez dans la solution chaude, comme si vous opériez avec une plaque impressionnée, en ayant soin d'éviter la formation des bulles d'air. L'image apparaîtra dans tous ses détails, et vous arrêterez l'action du révélateur un peu avant la venue du ton que vous désirez avoir,

(1) Voir les nos 157 à 205.

car, en séchant, l'image prend de l'intensité et ses blancs diminuent d'éclat.

A ce moment précis, psychologique, pour ainsi dire, l'image est retirée du bain de développement et plongée, sans lavage préalable, dans une cuvette contenant une quantité nécessaire de la solution d'acide chlorhydrique. Elle y séjourne dix minutes, puis vous la passez dans un second, puis dans un troisième bain d'acide chlorhydrique dilué semblable au premier.

L'épreuve séjournera dans chacun de ces bains un temps égal à son séjour dans le premier.

Ces bains successifs dissolvent tout le sel de platine non impressionné et enlèvent, par conséquent, dans les grandes lumières, la couleur jaune citron du papier sensibilisé. Un lavage d'un quart d'heure suffit ensuite avant de mettre les épreuves à sécher.

Quand les bains acidulés se colorent trop, on les jette. Le bain de développement, au contraire, est remis, sans filtrer, dans un flacon, à l'abri de la lumière. A moins d'être d'une couleur jaune intense il peut toujours servir.

Pour les papiers au gélatino-chlorure d'argent, chaque fabricant donne, avec son papier, une formule à employer et que je vous engage à suivre. Toutefois, voici celle dont je me sers pour le papier Anthony.

SOLUTION A.

Eau distillée	1,000 cm. cubes.
Oxalate neutre de potasse	300 grammes.

Acide acétique : en quantité suffisante pour faire rougir le papier bleu de tournesol.

SOLUTION B.

Eau distillée	1,000 cm. cubes.
Sulfate de fer pur	400 grammes.
Acide sulfurique pur	20 gouttes.

SOLUTION C.

Eau de pluie	100 cm. cubes.
Bromure de potassium	3 grammes.

Ces solutions sont employées à froid pour former le bain de développement dans les proportions suivantes :

Solution A	60 cm. cubes.
Solution B	10 —
Solution C	1 —

L'épreuve, préalablement trempée pendant quelques minutes dans l'eau pure, est plongée dans ce bain, face en dessus, et on la développe jusqu'à ce que les ombres aient acquis la valeur désirée. Puis on l'immerge, sans lavage, pendant une minute chaque fois, dans trois bains successifs composés de :

Eau	1,000 cm. cubes.
Acide acétique cristallisable	2 —

On rince abondamment ; on fixe dans une solution d'hyposulfite de soude à 20 pour 100 ; on lave comme pour une épreuve virée et on fait sécher, par suspension, à cause de la gélatine.

Vous servez-vous du papier au gélatino-bromure d'argent Lamy ? Opérez comme suit :

SOLUTION A.

Eau distillée	1,000 cm. cubes.
Oxalate neutre de potasse	300 grammes.

SOLUTION B.

Eau distillée	100 cm. cubes.
Sulfate de fer pur	30 grammes.
Solution d'acide citrique à saturation.	15 cm. cubes.

Bain de développement :

Solution A	75 cm. cubes.
Solution B	25 —

N'ajoutez cependant la solution B qu'au fur et à mesure des besoins.

Après développement complet fixez dans :

Eau	1,000 cm. cubes.
Hyposulfite de soude	150 grammes.
Alun	30 —

Dix minutes d'immersion suffisent en été, vingt minutes en hiver. Lavez, suspendez et laissez sécher.

Quant au papier Eastman, voici son mode d'emploi :

SOLUTION A.

Eau	1,000 cm. cubes.
Oxalate neutre de potasse	250 grammes.

Acide sulfurique : quantité suffisante pour rougir le papier bleu de tournesol.

SOLUTION B.

Eau	100 cm. cubes.
Sulfate de fer pur	30 grammes.
Acide sulfurique	0 gr. 5.
Acide citrique	2 grammes.

SOLUTION C.

Eau	100 cm. cube.
Bromure de potassium	2 grammes.

Bain de développement :

Solution A	100 cm. cubes.
Solution B	15 —
Solution C	2 —

Laisser tremper l'épreuve deux à trois minutes dans l'eau à la sortie du châssis-presse, la développer et la passer, sans lavage, dans plusieurs cuvettes contenant une certaine quantité de :

Eau	100 cm. cubes.
Acide acétique	8 grammes.

en laissant séjourner quatre à cinq minutes dans chaque cuvette. Bien laver après et plonger pendant dix minutes dans une solution d'hyposulfite de soude à 15 pour 100.

Lavez à grande eau, suspendez et laissez sécher.

Tels sont les différents moyens d'obtenir des impressions par développement. Libre à vous de choisir celle qui conviendra le mieux au sujet que vous voulez reproduire.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.



CHIMIE AMUSANTE

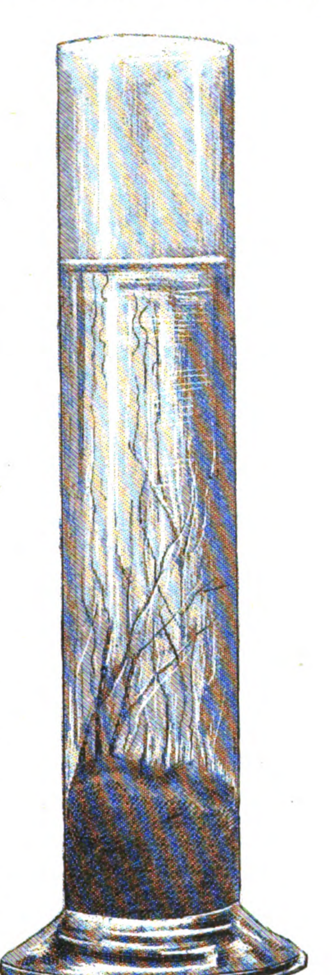
LES LOIS DE BERTHOLLET

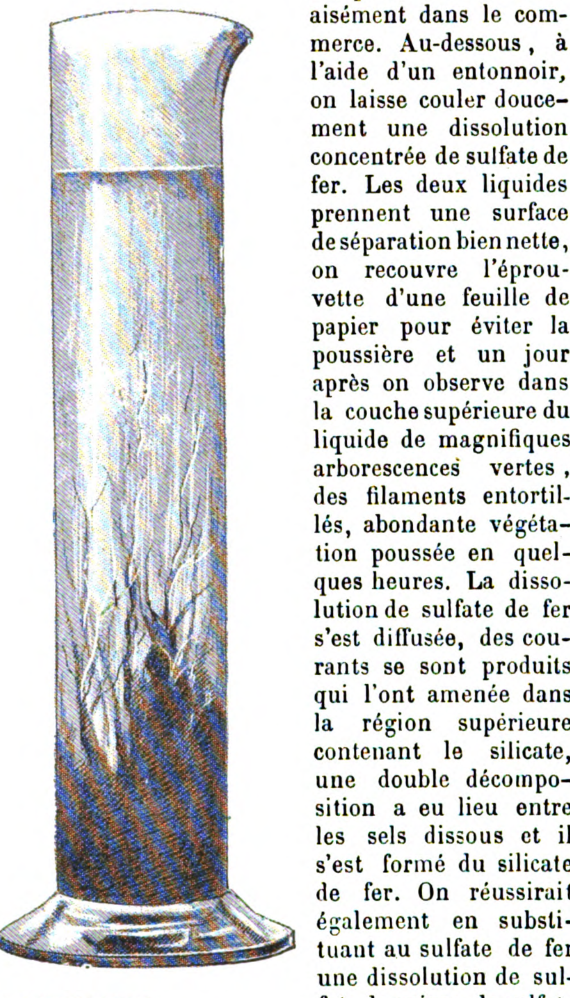
SUITE (1)

Précipités obtenus par diffusion. — Remplissons de vin une petite bouteille fermée par un bouchon de liège percé d'un trou dans lequel on introduit comme fermeture momentanée un fragment d'un corps soluble, du sucre par exemple : Posons cette petite bouteille dans un verre ordinaire que nous remplissons d'eau. Le sucre se dissout bientôt, et l'on voit le vin monter à la surface de l'eau. Au bout de dix minutes, la bouteille est pleine d'eau, et à la surface de l'eau du verre est une légère couche de vin.

Ce dispositif est très avantageux pour la formation des précipités. On peut, par exemple, mettre dans la bouteille une dissolution de sublimé corrosif, fermer avec le bouchon percé porteur de son petit morceau de sucre, et remplir le verre d'une dissolution d'iodure de potassium. On a là deux liquides incolores, et rien ne peut faire supposer, à une personne non prévenue, qu'ils sont de natures différentes; aussi en général, la surprise est-elle grande, quand, le morceau de sucre étant fondu, on voit des filaments rouges partir vivement de la bouteille, monter et disparaître avant d'arriver à la surface du verre, car l'iodure de mercure formé, insoluble dans l'eau, est soluble dans les iodures. Cette disparition du précipité, peu de temps après sa formation est très avantageuse, car la liqueur du verre reste claire jusqu'à la fin de l'expérience. En même temps que ce courant de bas en haut, il s'en produit de haut en bas un autre qui donne dans la petite fiole un épais dépôt rouge d'iodure de mercure insoluble dans le sublimé corrosif.

(1) Voir le nº 192.





LES PRÉCIPITÉS ARBORESCENTS.

Fig. 1. — Silicate de cobalt obtenu avec du sulfate de cobalt et une solution de silicate de potasse.

Fig. 2. — Silicate de fer obtenu avec du sulfate de fer et une solution de silicate de soude étendue.

La méthode suivante, qui présente de brillants résultats, n'a qu'un inconvénient c'est sa lenteur, il faut plusieurs jours pour obtenir des arborescences par diffusion.

Dans un vase étroit et long, comme une éprouvette à pied, on verse une dissolution légère de silicate de soude ou de potasse. Ces liquides sont à très bas prix et se trouvent aisément dans le commerce. Au-dessous, à l'aide d'un entonnoir, on laisse couler doucement une dissolution concentrée de sulfate de fer. Les deux liquides prennent une surface de séparation bien nette, on recouvre l'éprouvette d'une feuille de papier pour éviter la poussière et un jour après on observe dans la couche supérieure du liquide de magnifiques arborescences vertes, des filaments entortillés, abondante végétation poussée en quelques heures. La dissolution de sulfate de fer s'est diffusée, des courants se sont produits qui l'ont amenée dans la région supérieure contenant le silicate, une double décomposition a eu lieu entre les sels dissous et il s'est formé du silicate de fer. On réussirait également en substituant au sulfate de fer une dissolution de sulfate de cuivre, de sulfate de zinc, de sulfate de nickel, etc., ou de tout autre sel de ces métaux; on obtiendrait des arborescences de silicates à couleurs très variées.

L'insolubilité de certains sels dans l'alcool peut être montrée de la même manière.

Mettons dans une éprouvette à pied une solution concentrée de salpêtre (azotate de potasse) dans l'eau ; recouvrons-la d'une couche d'alcool ; les deux liquides restent séparés, mais il se produit bientôt une diffusion qui amène dans la couche d'alcool où le salpêtre est peu soluble la formation de belles aiguilles blanches de ce corps.

Avec une solution aqueuse de chlorure de baryum et une couche d'alcool, on obtient pour la même raison dans ce dernier liquide des cristaux

rayonnants de chlorure de baryum qui se déposent sur les parois du vase.

Les précipités arborescents. — Ce sujet ayant déjà été traité longuement dans la *Science Illustrée* (n° 135 et suivants) nous n'y reviendrons que pour présenter au lecteur les gravures exécutées d'après des photographies de ces précipités (Voir *fig.* 1). On sait comment ils sont obtenus, on projette dans une dissolution d'un sel des fragments d'un autre sel qui peut donner avec l'acide ou la base du sel dissous un composé insoluble; au bout d'un temps qui varie de



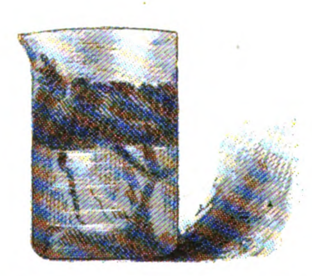
LES PRÉCIPITÉS ARBORESCENTS.

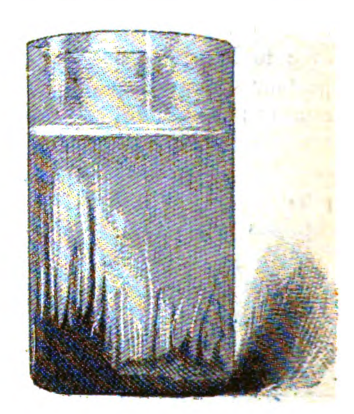
Fig. 3. — Deuto-acétate de mercure dans une solution de silicate de potasse étendue.

Fig. 4. — Acétate tribasique de cuivre dans une solution de silicate de potasse.

quelques minutes à quelques heures des filaments solides prévus par les lois de Berthollet se produisent. On en obtient en projetant du sulfate d'ammoniaque dans une solution de chlorure de baryum, du carbonate de cuivre dans une solution de sulfate de cuivre, de l'oxalate d'ammoniaque dans de l'acétate de zinc, du bichromate d'ammoniaque dans une solution d'azotate de plomb, etc. Mais ce sont surtout les silicates qui, par double décomposition, donnent de beaux précipités arborescents.







LES PRÉCIPITÉS ARBORESCENTS.

Fig. 5. — Chlorhydrate d'ammoniaque dans une solution d'azotate de plomb.

Fig. 6. — Sulfate de fer dans une solution de soude concentrée.

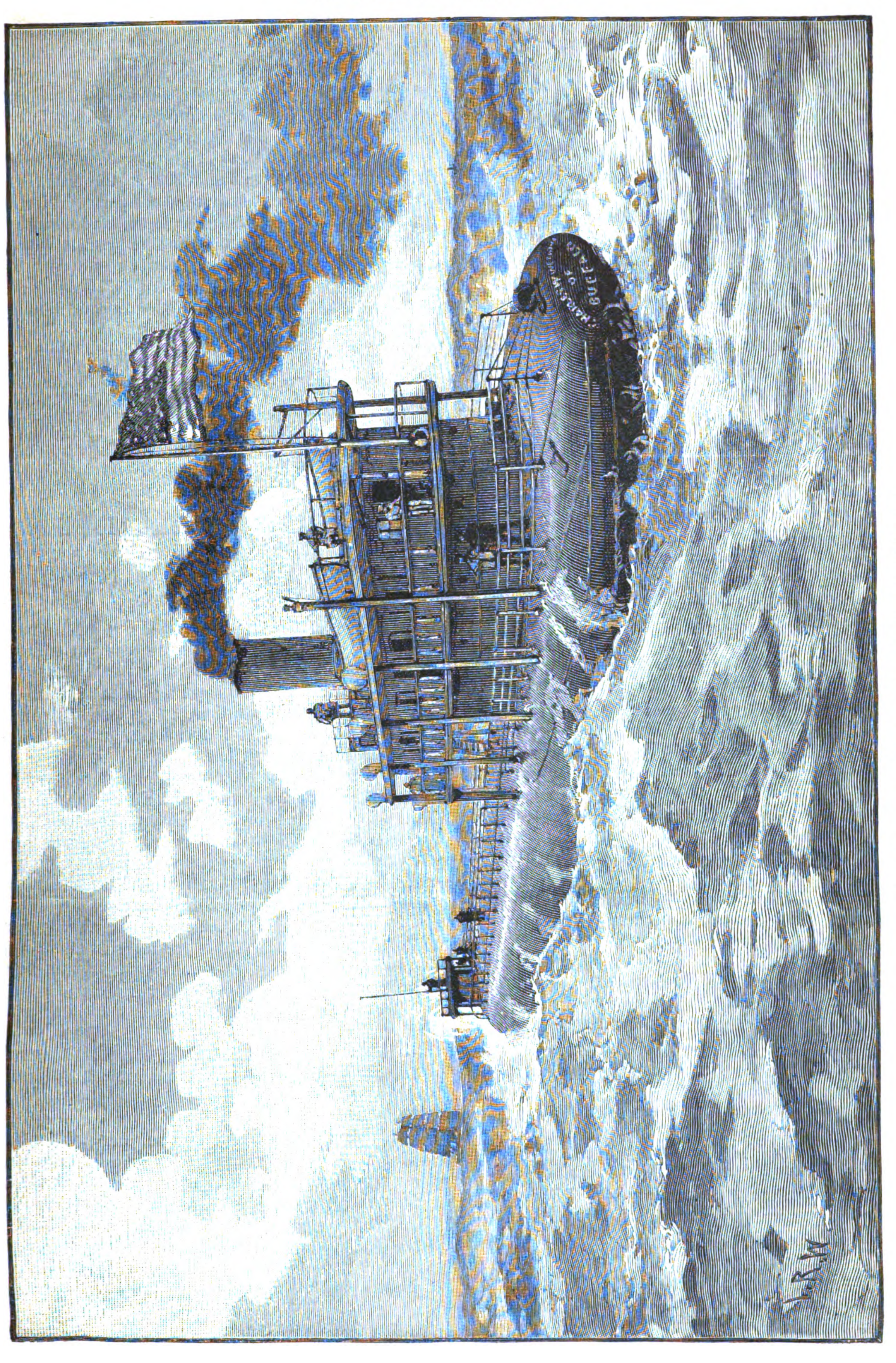
Fig. 7. — Bromure de nickel en fragments dans une solution de silicate de potasse étendue.

Ce sont des filaments verts ou bleus, semblables à des plantes aquatiques d'espèces mal définies, et pour cause (*fig.* 1, 2, 4), des allées de peupliers d'un vert tendre plantés sur le bord d'un ruisseau (*fig.* 3), des arbres à formes étranges comme en produisent les plaines brûlées du Mexique (*fig.* 5), de tortueuses racines (*fig.* 6), des troncs d'arbres enchevêtrés (*fig.* 7).

Ces précipités, si élégants, se conservent pendant des mois entiers, si l'on a la précaution, deux ou trois jours après leur formation, d'enlever par siphonnement la liqueur en excès, et de la remplacer par de l'eau distillée. Si, cela fait, on ferme hermétiquement, à l'aide d'une lame de verre et d'un mastic, le vase qui les contient, on les conserve indéfiniment. Ils peuvent constituer de charmants bibelots d'étagères, supérieurs à beaucoup d'autres sous le rapport de l'originalité.

F. FAIDEAU.





Le bateau-baleine. — Vue du navire en pleine mer.

ART NAVAL

LE BATEAU-BALEINE

Le « Whaleback steamer », le steamer « dos de baleine », tel est le nom sous lequel on désigne à Liverpool un vapeur américain arrivé dans le port vers la fin de juillet; l'expression est bizarre mais pleinement justifiée par la forme originale du navire; c'est lui que représente notre gravure, et au premier abord on est tenté de prendre ce long fuseau, aux bouts arrondis, surmonté de deux tours, pour une conception fantaisiste du dessinateur. Il n'en est rien, le navire existe bel et bien et nous ajouterons même que quatre modèles plus petits circulent en Amérique sur les Grands-Lacs.

Ce vaisseau américain porte le nom de *Charles-W. Wetmore;* il est entièrement construit en acier et la coque, longue de 88 mètres environ, large de 13 mètres et haute de 8 mètres a assez exactement la forme d'un cylindre se terminant en pointe à ses deux extrémités. Presque entièrement recouvert par l'eau pendant la route, il ne laisse voir qu'une partie de son dos, arrondi et non pas plat comme le pont des navires et dans cette position donne assez bien l'illusion d'une immense baleine fendant les flots. Sur son dos s'élèvent deux tours supportées par des colonnes solidement fixées à la carcasse du bâtiment; ces deux tours sont disposées à l'avant et à l'arrière du navire, celle de l'arrière étant beaucoup plus grande que l'autre.

La coupe de la coque est un ovale; ses parois et son toit sont entièrement formés par des plaques d'acier, légèrement recourbées, s'imbriquant les unes sur les autres à la manière des tuiles d'un toit. Les paquets de mer balayent presque constamment le pont de ce singulier navire.

La tour de l'avant renferme huit hommes d'équipage, la tour d'arrière contient les chambres du capitaine et des officiers, un salon, une bibliothèque, un office et une cuisine; les mécaniciens et les chauffeurs sont logés au-dessous.

Une rampe, constituée par un câble supporté par des tiges d'acier, court sur les deux bords du bâtiment et protège les marins que les nécessités du service appellent d'une extrémité à l'autre du navire. Pour charger dans la cale la cargaison ou pour la décharger, on a ménagé neuf plaques mobiles à la partie supérieure du vaisseau.

Il n'y a pas de voilure; les machines à vapeur fournissent une force de 850 chevaux, et donnent une vitesse de 12 à 13 nœuds à l'heure; elles consomment par jour 13 tonnes de charbon. Lorsqu'il est chargé le navire a un tirant d'eau de $4^{m},60$; il est arrivé à Liverpool portant une cargaison de 88,000 boisseaux de blé, ce qui fait environ 32,000 hectolitres. Il venait de l'île du Cap Breton (Nouvelle-Écosse) et avait mis dix jours et demi à accomplir son voyage.

Ce nouveau modèle de navire appartient à l'Américain Steel Barge Co, dont M. Charles Wetmore est le secrétaire, et qui a donné son nom au bâtiment. Cette forme ferait réaliser, paraît-il, de grosses économies; la dépense de vapeur nécessaire et, partant, de combustible serait très diminuée. De plus la cale plus vaste permet d'emmagasiner une plus grande quantité de marchandises; l'embarquement et le débarquement de la cargaison sont aussi très facilités. Il paraîtrait, enfin, que le navire se comporte admirablement à la mer, que le roulis et le tangage n'existent pour ainsi dire pas. Comme c'est le premier voyage accompli par cet étrange navire on ne peut encore se prononcer en pleine connaissance de cause sur ce dernier point; il faudra attendre encore quelque temps.

L. BEAUVAL.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES TRIBULATIONS D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

VIII

Notre amphitryon, quoique assidu et très convenable pour ses convives, paraissait assez préoccupé. Comme l'âne de Buridan, il était fort embarrassé entre les deux prétendants qui aspiraient à la main de sa fille. Devait-il affirmer, coûte que coûte, son autorité de père, ou bien laisser Laure obéir à ses inclinations? Au dessert, il se dérida.

Nous passâmes au salon pour prendre le café. La conversation prit un ton plus abandonné, plus familier, qui rompit la réserve polie à laquelle nous étions astreints. Julien Tafforel sut encore s'insinuer dans les bonnes grâces de Vincent Champignol à propos d'une belle anguille qui nageait nonchalamment dans un aquarium installé près d'une fenêtre.

— Eh bien, monsieur, demanda l'ancien mercier, vous qui savez tant de choses sur les poissons et qui les attrapez si bien, vous serait-il possible de nous donner quelques renseignements sur l'anguille, qui est bien l'animal le plus mystérieux de nos cours d'eau?

— Il est plus « embrouillé » que mystérieux, répondit Julien Tafforel, car certains savants ont compliqué à plaisir la *question* de l'anguille et ont divisé à l'infini les espèces.

Les anguilles, il est vrai, ont un passé historique aussi glorieux que les rougets, les dorades, les murènes dont nous avons tant parlé pendant la durée du combat homérique qui nous avait mis les armes à la main, M. Champignol et moi. Les Grecs et les Romains les tenaient en haute estime; les Sybarites exemptaient de toutes contributions ceux qui les pêchaient. Elles étaient souvent les hôtes des fontaines

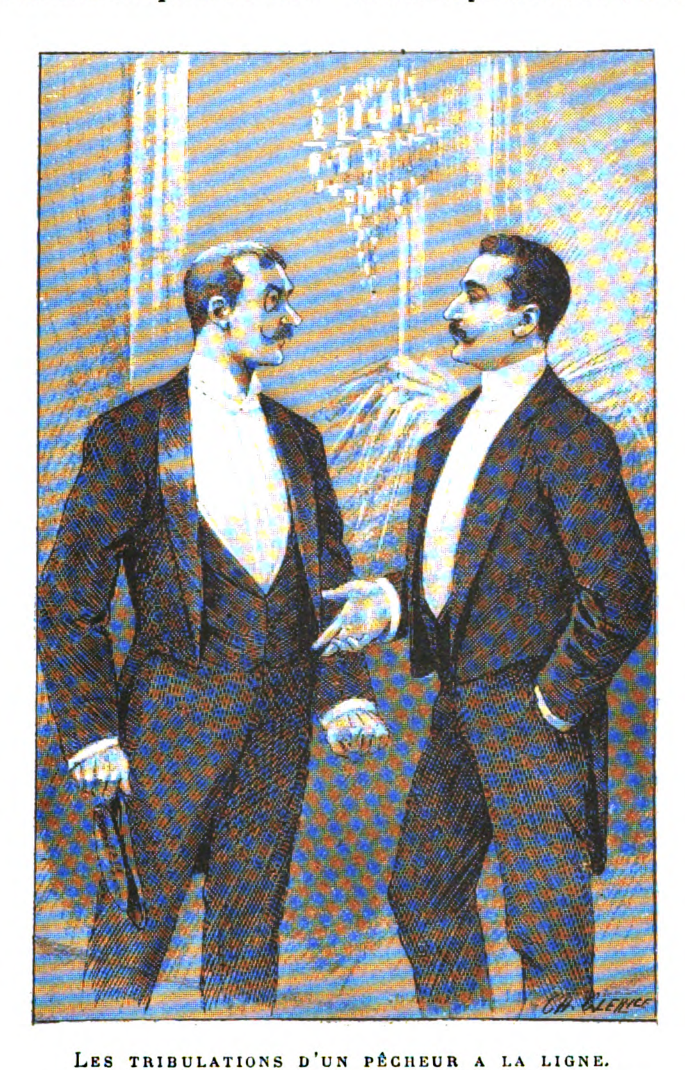
(1) Voir les nos 195 à 205.



consacrées, et alors on les décorait de riches bijoux; on leur attachait aux ouïes de magnifiques pendants d'oreilles. Elles étaient regardées comme divinité chez les Égyptiens, et les prêtres en interdisaient la chair au peuple. Le poète et médecin Nicandre jeta beaucoup de discrédit sur elles en soutenant qu'elles devenaient un aliment vénéneux lorsqu'on les mettait en contact avec la vipère.

— Et voilà, murmurai-je, comment la calomnie porte un tort considérable aux meilleures choses.

— Les anguilles offrent une particularité très curieuse, continua Julien Tafforel, et qui a contribué peut-être à les rendre l'objet de certaines superstitions. A l'extrémité de la veine caudale, elles ont un *cœur lymphatique*. Bien des pêcheurs savent cela, et lorsqu'ils veulent les tuer sans leur faire subir de mutilations apparentes, ils les mordent fortement à la queue. On avait remarqué cette extrême sensibilité de l'anguille sans l'attribuer à la cause que je vous indique. Il suffit, en effet, de passer légèrement le doigt sur la partie charnue de sa queue pour provoquer de rapides mouvements de torsion et de convulsion, même lorsqu'elle est presque privée de vie.



Les tribulations d'un pêcheur a la ligne.

— Lequel, s'il vous plaît ? demanda avec quelque hauteur Félix Grandin.

(P. 380, col. 2).

— Voilà encore une chose dont je ne m'étais jamais douté, dit Vincent Champignol.

— Vous parlerai-je de l'endurance de l'anguille et de sa vitalité extraordinaire? On la trouve partout : dans les eaux courantes et agitées, sous les cascades, dans les eaux stagnantes, dans les mares, dans les fossés. Elle entreprend de longs voyages et ne craint pas de s'aventurer *sur terre*. Elle parcourt parfois de grandes distances en rampant comme les serpents, et en profitant avec un instinct admirable des parties humides, des terrains herbeux abondamment mouillés par les rosées. Comme elle ne se met en route que pendant les nuits les plus noires, cette curieuse migration a été contestée, mais des milliers de faits en ont démontré l'exactitude. Pendant ses excursions, elle se nourrit de vers, de colimaçons, de larves, d'insectes, et même de quelques végétaux pour lesquels elle montre une certaine prédilection. Cependant, tout n'est point bénéfice, et si elle fait ripaille, elle gagne assez souvent une maladie désignée sous le nom de « taches blanches » qui amène un dépérissement rapide et quelquefois la mort.

— L'anguille est-elle ovipare ou vivipare? demandai-je, voulant à mon tour étaler quelques connaissances ichthyologiques.

— La réponse est quelque peu embarrassante, car les savants ne sont guère d'accord sur la reproduction de ce poisson qui présente tant de singularités. Les anciens croyaient qu'il naissait dans la vase, grâce à des fragments de son corps qu'il s'enlevait en se frottant contre un corps dur. Cependant, il est à peu près prouvé maintenant que l'anguille est ovipare, c'est-à-dire qu'elle se reproduit par des œufs et qu'elle dépose son frai à l'embouchure des fleuves, dans les étangs du littoral, partout enfin où les eaux douces se mêlent aux eaux salées. Quoi qu'il en soit, chaque année, au printemps, des milliers, des millions de petites anguilles désignées sous la dénomination de *civelles*, *bouirons*, remontent les cours d'eau en masses compactes, et vont se disséminer au loin jusque près des sources. Il est certain que l'anguille ne se reproduit que dans la mer, ou du moins à proximité de la mer, et que l'eau douce lui est indispensable pour prendre son accroissement. Elle remonte donc fleuves, rivières et ruisseaux lorsqu'elle ressemble à un fil, et elle les redescend quand elle est adulte pour assurer la conservation de l'espèce. C'est d'après ces faits que les pêcheurs

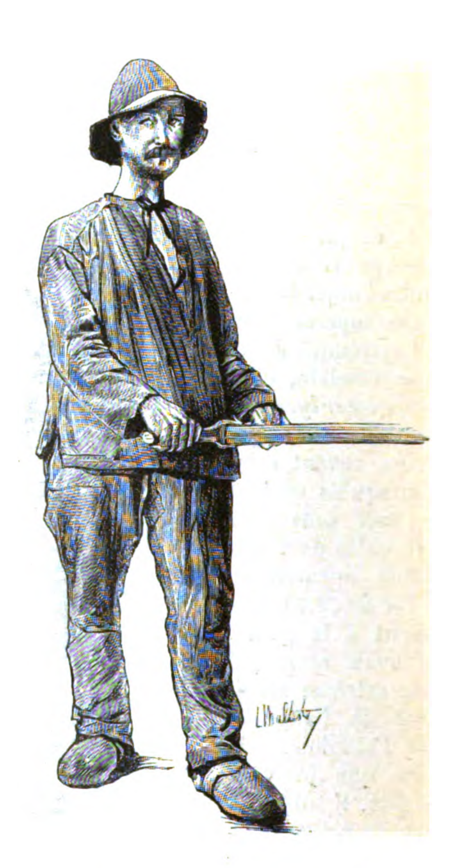
des lagunes de Commachio, en Italie, avaient organisé tout un système de canaux et de bassins leur permettant de capturer des masses considérables d'anguilles, bien avant que les naturalistes, et principalement Spallanzani, eussent décrit leurs mœurs et leurs habitudes.

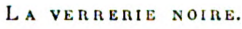
— Ce qui prouve, ajoutai-je sentencieusement, que l'observation et l'expérience sont d'un grand prix.

— Il n'y a qu'un instant, dit Vincent Champignol, vous parliez des nombreuses espèces d'anguilles; pourtant, toutes celles que j'ai prises ressemblaient à celle-ci.

— Ce ne sont pas les variétés qui manquent, répliqua le peintre, et avec leur manie de tout classer à l'infini, les savants les inventeraient si elles n'existaient pas. Lacépède distinguait les Acéfines, les Pimperneaux, les Guiseaux, les Verniaux; Blanchard énumérait l'anguille à large bec, l'anguille à bec moyen, l'anguille à bec oblong, l'anguille à long bec; Valenciennes ajoutait l'anguille à plat bec; je







LA VERRERIE NOIRE.

Le « grand garçon » perçant la paraison.

Fondeur de four à gaz au travail.

vous fais grâce des anguilles noires, grises, blondes, jaunes, vertes... je n'en finirais pas.

— C'est dommage, reprit Vincent Champignol, que l'anguille, qui est un délicieux poisson lorsqu'il a passé entre les mains de Nanette, ne morde plus facilement à la ligne.

— C'est parce que vous ne savez pas pêcher l'anguille au bon moment. Il est avéré qu'elle reste cachée pendant le jour et qu'elle ne quitte son abri, vase ou trou profond, que pendant la nuit. Et encore faut-il que la nuit soit très obscure et qu'il n'y ait le moindre clair de lune; ajoutez à cela l'obscurité, un temps orageux et quelque peu de tonnerre.

— Merci bien; je dors la nuit et ne pêche que pendant le jour.

Félix s'approcha de Julien Tafforel et lui dit :

— Monsieur, permettez-moi de vous féliciter. Votre conférence sur l'anguille est admirable!

— Monsieur, répondit le peintre en se redressant, je suis charmé de vous avoir appris quelque chose. Néanmoins, j'ai oublié de citer un proverbe auquel a donné lieu l'anguille.

— Lequel, s'il vous plaît? demanda avec quelque hauteur Félix Grandin.

— C'est que plus on la serre dans la main, plus elle glisse... et enfin s'échappe.

— Ah! par exemple, c'est bien vrai! dit spontanément Laure.

— Eh bien! dis-je à l'ancien mercier quand nous nous trouvâmes seuls, quelle est l'impression que vous produit M. Tafforel?

— C'est un charmant jeune homme, causant bien, agréable en société, ayant du savoir-vivre...

— Parbleu. Eh! Il pêche à la ligne!...

— C'est vrai... et il est d'une force!

Vincent Champignol ne me cacha pas l'excellente opinion qu'il avait de Julien Tafforel. En revanche, il revint sur son engagement avec les Grandin et m'exposa tous ses embarras pour les rompre.

— Soyez tranquille, m'écriais-je, je connais une personne toute disposée à vous seconder.

— Quelle est cette personne?

— Mademoiselle Laure...

(à suivre.) A. BROWN.

LA FRANCE INDUSTRIELLE

LA VERRERIE NOIRE

La grève des ouvriers de la verrerie noire appelle en ce moment l'attention sur un côté intéressant d'une de nos grandes industries françaises. On désigne sous le nom d'ouvriers de la verrerie noire ceux qui s'occupent uniquement de la fabrication de





LA VERRERIE NOIRE.

Maître fondeur de four à pot au travail.

Gazier piquant son gazogène.

la bouteille. Il existe, en France, 42 verreries à bouteilles réparties en six régions : le Nord ; Lyon, qui comprend Givors et Rive-de-Gier; le Centre, qui comprend la Loire; puis l'Aisne et la Marne; enfin Marseille et Bordeaux. La corporation compte 6,000 ouvriers qui fabriquent annuellement 175 millions de bouteilles.

Ces quelques détails montrent l'importance de la verrerie noire. Examinons maintenant la gravité des résolutions prises de part et d'autre.

Les ouvriers ne veulent en aucune façon transiger et cette solidarité va si loin que même dans les fabriques, comme à Carmaux par exemple, où l'entente est parfaite, où les ouvriers se déclarent suffisamment rémunérés, ils n'ont pas hésité cependant à cesser le travail par pure solidarité pour leurs camarades. Les patrons, de leur côté, ont décidé de laisser éteindre les fours : or, dans la verrerie, comme dans les hauts fourneaux, un four allumé ne *doit* plus s'éteindre, on est obligé de marcher *à feu continu*, parce que, une fois éteint, six semaines au moins sont nécessaires pour le réparer et le rallumer. Les matières réfractaires qui le composent s'effritent en refroidissant, il se produit des éboulements, des fissures qui mettent hors d'usage un appareil dont le prix de revient dépasse en général 100,000 francs.

A l'heure actuelle les fours sont éteints, le chômage a donc commencé et se prolongera; et si demain, ce qui est possible, la gobeletterie, c'est-à-dire les ouvriers qui fabriquent les verres à boire, les bouteilles à siphon et les différents objets en verre, si les vitriers entrent aussi dans le mouvement, ce sera une grève générale de la verrerie.

Gobeletterie et verrerie noire ne diffèrent d'ailleurs

pas essentiellement comme installation et comme travail.

Maintenant que nous connaissons la situation, présentons, au fort de leur travail, ceux qui ont fait grève. C'est à Dorignies, chez M. Alain Chartier, où la grève a débuté et qui a mis une obligeance extrême à nous fournir tous les documents nécessaires, que nos dessins ont été pris.

Nous sommes sous un immense hangar, ouvert à tous les vents; un énorme massif cylindrique de maçonnerie en occupe le centre, sur ce massif les fours, de gros bâtis en briques réfractaires, sont établis. Chaque four présente une porte et une série d'ouvertures. Le dernier perfectionnement est le chauffage et la mise en fusion des matières au moyen du gaz. C'est un four à gaz que nous allons voir fonctionner.

Au dehors du hangar, cet homme gros et fort qui sans cesse agite une longue tige de fer que successivement il enfonce dans une série de trous percés à la base d'une sorte de dôme en fonte, est, le *gazier piquant son gazogène.* Il remue en tous sens le coke d'où naît le gaz qui de là, au fur et à mesure de sa fabrication sur place, se rend dans le fourneau pour s'y enflammer et mettre en fusion la matière vitrifiable qu'il contient. Tout à coup, en effet un coup de lumière intense éclaire le hall; le *fondeur du four à gaz* vient, à l'aide de *sa palette,* de jeter dans le four de la matière qu'il a prise dans un tas à côté de lui sur le sol. Notre dessin nous le montre, grand, maigre et musclé, la figure préservée par le chapeau rabattu et malgré cela tannée, cuite et couperosée par les coups de feu.

Mais trois hommes sont venus se placer devant chacune des ouvertures antérieures du four, vêtus de toile bleue, les bras nus, les pieds chaussés de pantoufles exprès très éculées pour pouvoir être instantanément rejetées si une *crotte* de verre en fusion tombait sur leurs pieds. En termes de métier ces trois hommes forment une *place* et s'appellent *grand garçon, souffleur* et *gamin.* Ils vont travailler avec une extrême rapidité pour que la bouteille soit finie avant que la substance ait eu le temps de se refroidir.



LA VERRERIE NOIRE.

Triage et vérification des bouteilles.

Déjà le grand garçon a enfoncé l'extrémité de sa *canne* dans une des ouvertures, il l'a retirée garnie d'une petite quantité de matière en fusion de la grosseur du poing que l'on appelle la *paraison.* De son habileté et de son coup d'œil dans cette *cueillette* dépendront la grosseur et la contenance de la bouteille. Aussitôt, il a soufflé vigoureusement dans la *canne.* L'enflure invraisemblable de ses joues que reproduit notre dessin, et qui le fait ressembler à Eole, n'est en aucune façon exagérée, tout au contraire. Il y en a dont les joues arrivent à former de véritables outres. Il souffle encore un coup en tenant la canne horizontalement, puis, pendant que ses joues retombent flasques et ridées, il passe la canne au *souffleur.* Celui-ci introduit immédiatement la partie soufflée dans un moule en fer à charnière qu'un *tendeur de moule* ouvre au-dessous de lui, puis il souffle de façon à bien mouler sa bouteille. Celle-ci est aussitôt retirée et le *gamin* à son tour s'en saisit pour lui faire la *bague* du col au moyen d'un peu de matière qu'il prend au bout d'une baguette de fer. Un petit coup sec sur un rebord de fer, et la bouteille est séparée de sa canne. Elle est faite. Il ne reste plus, pour qu'elle ne se refroidisse pas brusquement, qu'à lui faire traverser sur un petit chariot un courant d'air chaud, puis à la faire examiner par le *vérificateur* qui, debout près d'une grande fenêtre, la prend aux mains d'une *trieuse,* l'examine par transparence et casse celles présentant des défauts.

Nous savons comment se fait une bouteille et nous avons vu à l'œuvre nos ouvriers. Un mot pour terminer. Le souffleur gagne de 350 à 400 francs par mois, le grand garçon 175 à 220, et le gamin de 120 à 140. On le voit, ce sont des salaires, au demeurant, raisonnables. Les grévistes demandaient 45 0/0 en plus et protestent contre la vérification et la casse, qui leur occasionnent, on le comprend, des déchets. Disons enfin qu'il existe en ce moment en France un stock de bouteilles représentant seulement la consommation de deux semaines.

HACKS.



NÉCROLOGIE

—

M. ÉDOUARD LUCAS

M. Édouard Lucas vient de mourir, victime d'un accident qui paraissait sans gravité aucune. Il assistait, il y a quelques jours, au Congrès tenu à Marseille par l'Association française pour l'avancement des sciences; président des sections de mathématiques et d'astronomie, il avait fait plusieurs communications fort intéressantes, et exposé notamment une nouvelle méthode de correspondance secrète inventée par le capitaine Bazeries. Un banquet fut offert aux membres du Congrès, au cours duquel un domestique laissa tomber, en passant près de M. Lucas, une pile d'assiettes dont l'une atteignit à la tête le savant professeur et détermina quelques égratignures près de l'oreille. Un érysipèle se déclara, et trois jours après, M. Lucas était mort.

Il n'avait que quarante-neuf ans. Admis à l'École normale supérieure en 1861, il passa son agrégation en 1864 et fut nommé astronome adjoint à l'Observatoire de Paris. Officier auxiliaire d'artillerie à l'armée de la Loire (1870-1871), il prit part aux combats qui précédèrent et suivirent les prises d'Orléans, de Blois et du Mans, et fut porté deux fois pour la croix de la Légion d'honneur.

En 1876, M. Lucas soutient ses thèses pour le doctorat: 1° *Sur l'application du système de coordonnées tricirculaires et tétrasphériques à l'étude des propriétés des courbes et des surfaces anallagmatiques*; 2° *Sur l'application des séries récurrentes à la recherche des grands nombres premiers.*

Différents travaux, publiés dans les périodiques spéciaux, attirèrent vite l'attention sur le jeune savant, et lui valurent d'être nommé, à l'âge de trente-six ans, professeur de mathématiques spéciales au lycée Saint-Louis. Quiconque a été son élève rendra justice à l'excellence de son enseignement. Du reste, ce n'est pas seulement des jeunes aspirants à l'École polytechnique et à l'École normale que M. Lucas était connu; il avait entrepris de répandre le goût de la science dans le grand public au moyen de conférences. Il traitait fréquemment, le dimanche, des questions de mathématiques amusantes dans le grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts-et-Métiers, régulièrement trop petit pour contenir le public qui se présentait. M. Lucas faisait preuve, dans ces conférences, d'autant d'esprit que de savoir. A l'écouter, on s'instruisait en riant. Pourtant, il était d'une timidité excessive; il éprouvait en parlant, un « trac », que rendait sensible, malgré ses efforts pour le cacher, le tremblement de sa voix.

Les publications de M. Lucas, disséminées dans des revues, seront, il faut l'espérer, réunies quelque jour en volumes. Il n'existe actuellement de lui, sous forme de livres que deux ouvrages intitulés : *Récréations mathématiques*, deux petits chefs-d'œuvre par l'ingéniosité et par le talent.

Qui a connu M. Lucas l'a estimé et aimé; qui a été son élève lui a gardé un souvenir reconnaissant; qui a pu apprécier son savoir le tiendra pour un des plus éminents mathématiciens de notre époque.

E. LAMARQUE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 octobre 1891

— *La transmutation des métaux.* L'assertion des alchimistes lorsqu'ils affirmaient avoir assisté à la transmutation des métaux ne serait-elle plus une légende? On serait réellement tenté de le croire si l'on s'en rapporte à la communication de M. Carey Lea, de Philadelphie, qui adresse à l'Académie une collection de plaques d'argent qui offrent à la vue l'aspect et la coloration de l'or le plus pur.

Ces plaques ne sont en réalité, dit M. Berthelot qui entretient longuement la compagnie de cette curieuse combinaison, que des précipités métalliques agglomérés qui, sous l'action de divers phénomènes peu connus encore, et parmi lesquels la lumière parait jouer un grand rôle, prennent à un moment donné la coloration jaune et caractéristique de l'or.

L'analyse a démontré que le métal n'est pas d'une pureté parfaite. Les échantillons qui sont soumis à l'examen de l'Académie ne renferment guère que 97 parties d'argent pur pour 2 pour 100 d'acide citrique et de fer. Ajoutons encore que la même combinaison dont nous parlons parait très instable, car il suffit de donner à la plaque un coup de marteau ou de la soumettre à l'action d'une chaleur assez intense pour voir la teinte jaune caractéristique de l'or disparaître subitement et le métal reprendre la coloration de l'argent.

Quoi qu'il en soit, ces expériences sont, dit M. Berthelot, assez curieuses pour être signalées et étudiées. Elles jettent un jour tout nouveau sur les travaux des alchimistes et paraissent démontrer la bonne foi de ceux d'entre eux qui affirmaient avoir aperçu pendant quelques instants, au fond de leur creuset, un métal offrant l'aspect de l'or qui disparaissait tout à coup comme un rêve décevant.

— *Des températures observées sous le sol pendant l'hiver 1890-1891.* Le Muséum d'histoire naturelle possède depuis 1863, pour la mesure des températures souterraines, une installation remarquable des méthodes thermo-électriques imaginées par A.-C. Becquerel.

Les observations sont continuées régulièrement plusieurs fois par jour depuis cette époque.

M. Henri Becquerel rend compte à l'Académie des résultats observés pendant l'hiver 1890-1891, du 1er novembre au 31 mars. La persistance des conditions climatériques, identiques pendant plusieurs mois consécutifs, a été particulièrement favorable à l'étude de la conductibilité calorifique du sol. Les résultats que rapporte M. Becquerel sont relatifs à la couche superficielle du sol depuis 0m,05 jusqu'à 0m,73 de profondeur sous deux sols, l'un couvert de cailloux et dénudé, l'autre couvert de gazon. La terre a gelé jusqu'à plus de 0m,73 sous le sol dénudé et jusqu'à 0m,30 sous le sol gazonné. Pendant le mois de février, toute la couche étudiée a été presque uniformément à 0°, puis le réchauffement s'est manifesté en commençant par la partie inférieure, ce qui montre la propagation de la chaleur centrale vers les couches extérieures. Pendant les autres mois, le thermomètre a présenté des oscillations d'amplitudes et de périodes diverses. Ces variations se sont retrouvées aux différentes profondeurs, avec les mêmes périodes, mais avec des retards progressifs et des amplitudes rapidement décroissantes. La théorie de la propagation de la chaleur, donnée par Fourier, assigne à ces diminutions d'amplitudes, avec la profondeur, une loi que l'expérience vérifie de la manière la plus complète.

La vitesse de propagation sous le sol d'une perturbation thermique est en raison inverse de la racine carrée de la durée de cette perturbation; la diminution d'amplitude avec la profondeur est, au contraire, d'autant moindre que la période est plus longue. Il n'y a pas lieu de rechercher une vitesse



unique de propagation de la gelée sous un sol déterminé; cette vitesse varie avec la durée du froid.

Une épaisseur convenable de terre protège les racines des plantes contre un coup de froid brusque, mais elle peut ne plus être efficace contre les effets d'un froid prolongé, quoique peu intense, car, alors, l'abaissement de température se propage lentement, mais se fait sentir plus profondément en terre.

Une couche de gaz en couvrant le sol produit pendant l'hiver un effet protecteur qui équivaut à une épaisseur d'environ $0^m,50$ de terre. Enfin, l'auteur a déduit de ses observations le le coefficient de conductibilité calorifique relatif au sol du Muséum et aux conditions particulières d'humidité dans lesquelles ont eu lieu les expériences, et il a obtenu le nombre 0,0040, qui correspond au centimètre comme unité de longueur et à la seconde comme unité de temps.

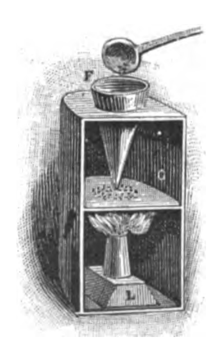
— *Les manifestations de l'émotion chez certains animaux.* On sait que certains mollusques, la seiche, la pieuvre, etc., changent de couleur à l'instar du caméléon. Chez ces animaux, les émotions se traduisent par la pâleur ou la noirceur de la peau. Ce phénomène est dû à la présence dans l'épaisseur de la peau d'une grande quantité de petites sphères élastiques remplies d'un pigment noir. Chez l'animal au repos, dans l'aquarium, toutes ces petites boules noires paraissent immobiles, et comme elles sont assez éloignées les unes des autres, la peau présente une teinte grisâtre. Dès qu'il est effrayé, l'animal devient tout noir pour reprendre sa teinte grisâtre quand le danger a cessé. D'autres fois, la peur se manifeste par une pâleur extrême. Le mécanisme de ces actions est le suivant : tout autour de la sphère pigmentée, à son équateur, existe une couronne de fibres musculaires qui se contractent ou se relâchent. Dans le premier cas, la sphère tirée en même temps dans tous les sens s'aplatit; et comme toutes les sphères ainsi aplaties se recouvrent, l'animal devient tout noir. Dans le second cas, la sphère élastique revient encore sur elle-même, le pigment est à peine visible et l'animal pâlit.

Tous ces phénomènes dépendent du système nerveux et présentent beaucoup d'analogie avec ceux qui se produisent sur le visage de l'homme, qui, sous l'influence des émotions vives, peut passer d'une pâleur extrême à une rougeur intense.

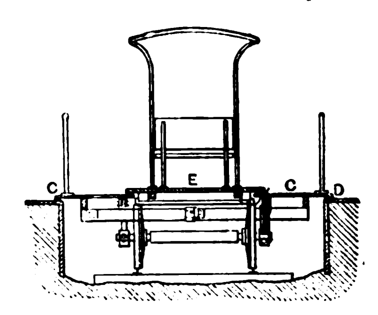
Tels sont les principaux résultats d'un travail de M. Phisalix, à la station zoologique d'Arcachon. Cet auteur est arrivé, par des expériences délicates et précises, à résoudre une question fort controversée et dont l'étude a fourni quelques faits intéressants au point de vue de la physiologie générale du muscle.

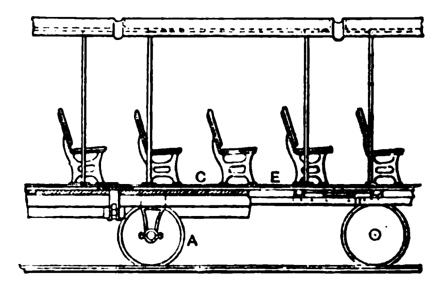
Nouvelles scientifiques et Faits divers

Les incendies au théâtre. — Pendant longtemps, pour imiter les incendies au théâtre, on se contentait d'enflammer de la poudre de lycopode. Le petit instrument que représente notre gravure est destiné à faciliter l'inflammation d'une poudre composée de magnésium, de chlorate de potasse et de lycopode. L'appareil se compose d'une boîte contenant une lampe L à sa partie inférieure; une toile métallique G partage la boîte en deux compartiments, et cette toile est chauffée au rouge par la flamme de la lampe. On verse au moyen d'une cuiller par l'entonnoir F la poudre dont nous venons de parler, et lorsqu'elle touche la toile métallique, elle produit une flamme très brillante et d'un effet remarquable.



Tramway-express. — Les Américains sont toujours à la recherche de moyens de transport rapides; ils ont sillonné toutes les voies de leurs grandes villes de tramways et de voitures qui les transportent avec célérité d'un point à un autre. Ils sont cependant désolés que ces voitures soient obligées de s'arrêter pour les prendre ou les laisser en route, ils voudraient que la voiture ne ralentît jamais sa marche. MM. Silsbee et Schmidt ont donné une intéressante solution de la question au moyen de plates-formes mobiles. Supposez que le long du rail d'un tramway courent trois plates-formes avec des vitesses différentes et telles que la plate-forme extérieure soit animée de la vitesse la plus faible, tandis que la plate-forme intérieure a une vitesse à peine inférieure à celle du tramway qui court sur la voie. Pour monter dans la voiture même lancée à fond de train il suffit de franchir ces trois plates-formes qui vous mettent par une gradation insensible à la vitesse du tramway. Les deux figures qui accompagnent cet article permettent de comprendre ce projet. Dans ces figures, D est la plate-forme extérieure de niveau avec le sol et fixe; C et C sont deux planchers mobiles montés sur les axes de la voiture et se mouvant à une vitesse assez faible, pour qu'une personne puisse passer de D sur elles sans difficulté; E est la plate-forme centrale ou la voiture elle-même, avec des sièges et un toit, le tout monté sur deux grandes roues A, si bien que l'ensemble marche à une vitesse supérieure à celle des plates-formes C C. Le nombre des plates-formes mobiles peut être accru suivant la vitesse que l'on désire obtenir. Les inventeurs affirment qu'une voie semblable sera établie à l'exposition de Chicago et sera livrée gratis à la circulation.





Le Gérant : H. Dutertre.

Paris — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse



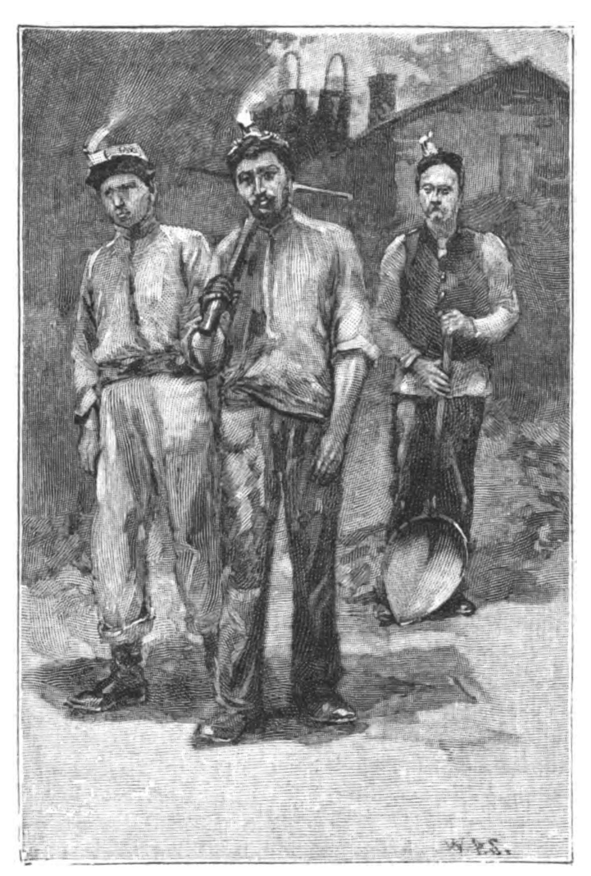
MINÉRALOGIE

—

LES MINES DE CHARBON AU CHILI

C'est à Lota qu'a été extrait le premier charbon du Chili; l'établissement de l'industrie minière, qui date de 1855, est dû à don Matias Cousino.

Au début, on eut quelque peine à faire accepter le charbon sur le marché; on trouvait sa qualité défectueuse et on n'en voulait pas. Le charbon de Lota est de 15 à 20 % inférieur au charbon industriel anglais; il tient le milieu entre le lignite et le vrai charbon, et appartient à la formation tertiaire inférieure. Dans le district de Lota, les gisements de charbon semblent être principalement sous la mer; mais, plus au sud, on les trouve sous la terre ferme. Les limites de ce bassin houiller sont : Tomé, dans la baie de Conception, au nord, et Canete, au midi; ce qui donne pour la longueur totale du bassin chilien, 150 kilomètres environ. Les stratifications sont toutes inclinées vers l'ouest. Il y a, à Lota, trois filons exploitables; l'épaisseur du premier est d'à peu près 1 mètre; le deuxième, qui est séparé du premier par une couche d'argile schisteuse et de grès de 35 mètres de hauteur, a également 1 mètre d'épaisseur; enfin, le troisième filon, qui est le plus riche, est séparé du deuxième par une autre couche d'argile schisteuse et de grès de 9 mètres de hauteur et a une épaisseur de 1m,60. Le meilleur charbon de Lota s'extrait de la terre sous-marine; sa qualité est ici plus égale et les filons sont moins défectueux. Les galeries les plus profondes sont à 280 mètres au-dessous de la mer.



LES MINES DE CHARBON AU CHILI.
Types de mineurs.

La compagnie Cousino a maintenant cinq puits en activité. La production quotidienne est de 800 à 1,000 tonnes, et la production annuelle de 180,000 à 200,000 tonnes. On emploie de 1,500 à 2,000 mineurs, qui travaillent douze heures par jour et gagnent de 80 cents à 1 dollar 75 en papier chilien. Les travailleurs ont, sur les domaines, le logement et l'eau gratis; à chaque famille sont attribuées deux chambres dans de confortables maisons de briques construites d'après les règles d'une hygiène bien entendue.

Le puits le plus profond a une hauteur verticale de 280 mètres. Le puits qui est complètement sous la mer a une profondeur maxima de 230 mètres; on y arrive par un plan incliné de 900 mètres de longueur, sur lequel les wagons vont et viennent au moyen d'une chaîne sans fin. Ce puits produit 350 tonnes par jour. A son orifice, le plan incliné, que l'on voit s'enfoncer graduellement dans l'obscurité, est un des endroits du Chili où se manifeste le plus d'activité. C'est aussi un des plus bruyants, car la chaîne grince sans cesse, les wagons pleins reçoivent une vive impulsion qui les pousse sur une plate-forme en fer où ils arrivent avec tapage, et les wagons vides sont accrochés à la chaîne et renvoyés avec fracas dans les entrailles de la terre où ils descendent avec une rapidité étourdissante et vertigineuse.

Il y a dans ce puits sous-marin beaucoup de gaz et de grisou; aussi les mineurs qui y sont employés font-ils usage de lampes de sûreté. Mais dans les puits creusés verticalement en terre ferme, les gaz sont fort peu abondants, et les hommes se servent de petites lampes en fer-blanc, dont les mèches brûlent à l'air libre, et qu'ils fixent au-devant de leurs casquettes. Ces casquettes sont en cuir, et ornées de clous en cuivre à tête ronde disposés aussi artistiquement que le comportent le goût et l'invention de l'ouvrier.

Un des spectacles caractéristiques de Lota est celui des mineurs, quand ils rentrent chez eux à la nuit close, marchant en file indienne ou par groupes de deux ou de trois, avec leurs lampes qui brûlent avec éclat à leurs casquettes, assez semblables à des vers luisants. Le dessin qui accompagne cette description donnera une idée de quelques-uns de ces ouvriers, vrais Chiliens, qui ont les vices et les qualités de leur race : l'intelligence, l'imprévoyance et l'intempérance.

Deux tiers environ des mineurs de Lota travaillent régulièrement; l'autre tiers passe dans les puits huit mois sur douze, et pendant les quatre autres mois de l'année s'emploie aux besognes agricoles, qui leur

créent un changement d'occupations et leur valent à l'époque des moissons un salaire plus élevé. Après la paye de Noël, la plupart des hommes quittent la mine, en quête d'un autre air; c'est là une preuve intéressante de la versatilité des Chiliens; ces gens peuvent faire n'importe quoi.

Les mineurs vivent bien. Ils se nourrissent de soupe, de bœuf, de pommes de terre et de pain blanc; mais ils ne boivent, pendant qu'ils travaillent, que du café et de l'eau. Ce régime leur coûte environ 15 dollars par mois; et comme leur salaire mensuel est en moyenne de 24 à 25 dollars, il leur reste de 9 à 10 dollars pour s'habiller et pour s'offrir quelques objets de luxe et quelques plaisirs. On les paye au mois, et, dès qu'ils ont reçu leur argent, ils se grisent; ce sont alors plusieurs jours consécutifs d'ivresse et de *cuecas*.

On trouve, parmi les mineurs de Lota, des types espagnols purs; il y a, au fond, moins de sang indien ici que dans les provinces situées plus au nord; et quoique, considérés dans leur ensemble, les ouvriers de Lota soient loin d'être beaux, on trouve parfois chez eux des hommes aux traits réguliers et corrects offrant un type prononcé et reconnaissable, tandis qu'il n'en est pas de même parmi les *peones* hybrides.

Les mineurs employés aux charbonnages de Lota sont bien traités et leur sort est infiniment préférable à celui de la moyenne des ouvriers chiliens. Les mines sont bien ventilées; les machines élévatoires et les machines soufflantes sont excellentes. Quand un homme tombe malade, il est admis et soigné gratuitement dans un hôpital délicieusement situé. Outre les quatre écoles du gouvernement qui existent à Lota même, il y a sur le domaine des Cousino, deux écoles qui comptent environ 200 élèves. La population totale de Lota s'élève, en y comprenant la ville haute et la ville basse, à 14,000 habitants en chiffres ronds; quant au nombre total des enfants qui fréquentent les écoles, il est de 500 à 600 (1).

(à suivre.) Théodore CHILD.

TRAVAUX PUBLICS

LA CHARENTE MARITIME

ET LE PORT DE ROCHEFORT

Par sa situation sur la Charente, à l'intérieur des terres, le port de Rochefort présente des avantages qui doivent lui assurer un rôle prépondérant au point de vue maritime. Éloigné de la mer de 24 kilomètres en tenant compte des sinuosités du fleuve, ce port offre aux navires un abri sûr en temps de paix et en temps de guerre. En face de l'embouchure de la Charente, l'île d'Aix forme une rade excellente et bien défendue. On a souvent comparé avec beaucoup de raison le port de Rochefort et celui de Chatham, en Angleterre, à l'embouchure de la Medway, et plus d'un officier anglais a fait ce rapprochement. En même temps, par la position qu'il occupe sur le littoral de l'Océan, le port de Rochefort est tout naturellement désigné pour servir de grand arsenal, pour être le chef-lieu d'un arrondissement maritime, et pour constituer un centre de défense des côtes entre la Loire et la Gironde.

Mais pour que la Charente rende tous les services que l'on peut en attendre, il est nécessaire que son lit soit approfondi en quelques points. Tout dernièrement, le Congrès national de géographie qui s'est tenu à Rochefort, après avoir entendu les explications fournies avec netteté, avec conviction, avec science, par des officiers de marine aussi distingués et compétents que M. l'amiral Juin, le lieutenant de vaisseau Courcelle-Seneuil, le capitaine de vaisseau Vollet, a émis le vœu suivant :

« Le XIIe Congrès national de géographie, considérant que le port de guerre de Rochefort est, à de nombreux points de vue, indispensable aux grands intérêts de la France, par sa situation générale au centre méridional de l'Océan et par sa situation particulière intérieure qui le met à l'abri de tout ennemi, émet le vœu que l'arsenal reçoive l'extension qui lui est nécessaire et que la Charente soit creusée, afin qu'en toute circonstance de mer les plus grands bâtiments puissent y naviguer. »

Les travaux dont il s'agit consistent à draguer les seuils ou hauts-fonds qui accidentent le lit du fleuve, entre Rochefort et la mer. Dans ce parcours, la Charente traverse des alluvions marines quaternaires de l'âge du bronze et des alluvions plus récentes qui reposent sur l'étage cénomanien. Ce sont les roches de cet étage qui constituent les seuils. Les seuils rocheux alternent avec des fonds vaseux très épais; ces derniers correspondent à des cassures transversales qui coupent les assises du cénomanien et y déterminent des îlots entourés d'alluvions modernes.

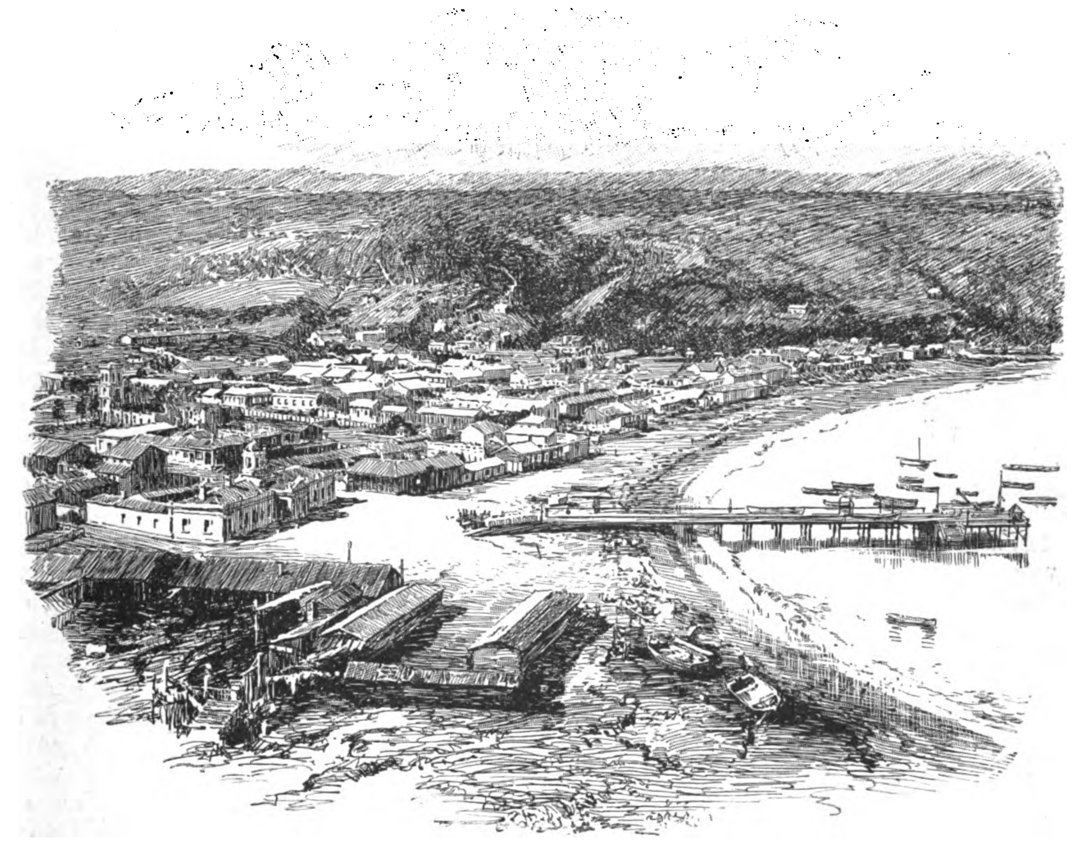
Déjà, on a achevé en 1889 de niveler trois seuils sur une largeur de 40 mètres. L'un d'eux, celui de l'Avant-Garde, n'avait pas moins de 900 mètres de longueur; celui de Soubise atteignait 700 mètres. Les dragages ont donné une augmentation de profondeur de 1^{m},24 et 2^{m},74 à l'Avant-Garde, de 1^{m},94 à Soubise et de 2^{m},15 au Fougueux. Depuis lors, de très grands navires peuvent faire en une seule marée tout le trajet de la rade au port, et cela pendant des marées où la montée leur eût été impossible auparavant.

Mais il serait indispensable de draguer encore les seuils de Charras et de Lupin, qui sont plus rapprochés de l'embouchure. Les navires de guerre de grande calaison pourraient alors entrer dans le port à toute marée. La Chambre de commerce de Rochefort a, aussi bien que la marine, réclamé l'exécution de ces travaux, rendus nécessaires depuis qu'un nouveau bassin de commerce, récemment construit, a attiré des navires d'un fort tonnage.

(1) Cet article ainsi que les gravures qui l'accompagnent, sont extraits de l'ouvrage *Les Républiques hispano-américaines* que vient de publier la Librairie Illustrée.

On s'était demandé si la suppression des seuils n'allait pas changer le régime de la rivière. L'expérience est faite aujourd'hui; depuis trois ans, il n'a été modifié en rien. On a enlevé, tant en roches qu'en vase dure, 257,454 mètres cubes de matériaux. Ce chiffre, si énorme qu'il paraisse, représente un volume insignifiant par rapport aux dimensions du lit de la Charente. Il pourrait être encore plus considérable sans produire de baisse dans l'étiage du fleuve, en raison de la régularité avec laquelle s'opèrent l'entrée et la sortie des eaux.

Il n'y a pas à redouter non plus l'accumulation des vases dans les fonds obtenus par les dragages. Depuis que le chenal a été tracé par le dérasement des seuils rocheux de l'Avant-Garde, de Soubise et du Fougueux, il ne s'y est pas effectué de dépôt de cette terre de bri à travers laquelle la Charente se fraye un passage; il se dépose seulement un peu de vase sur les bords. Les mouvements d'eau se faisant par le même chenal, constamment balayé par le flot et le jusant, les dépôts n'ont pas le temps de se précipiter. Il est à remarquer que, depuis la fondation de Rochefort jusqu'à nos jours, il ne s'est pas produit de modification sérieuse dans la disposition des atterrissements. Les fosses naturelles qui existent dans le lit de la Charente se sont toujours maintenues dans le même état.



LES MINES DE CHARBON AU CHILI. — Lota Baja.

Les travaux d'approfondissement de la Charente sont d'absolue nécessité et ne peuvent amener que d'excellents résultats. Nous espérons que le gouvernement et les Chambres tiendront compte du vœu émis par le Congrès de géographie, ainsi que de ceux formulés dans tout l'ouest de la France à la suite des conférences du Dr Moiret, et qu'ainsi le port de Rochefort pourra jouer le rôle auquel le destine sa situation naturelle.

Gustave REGELSPERGER.

GÉNIE CIVIL

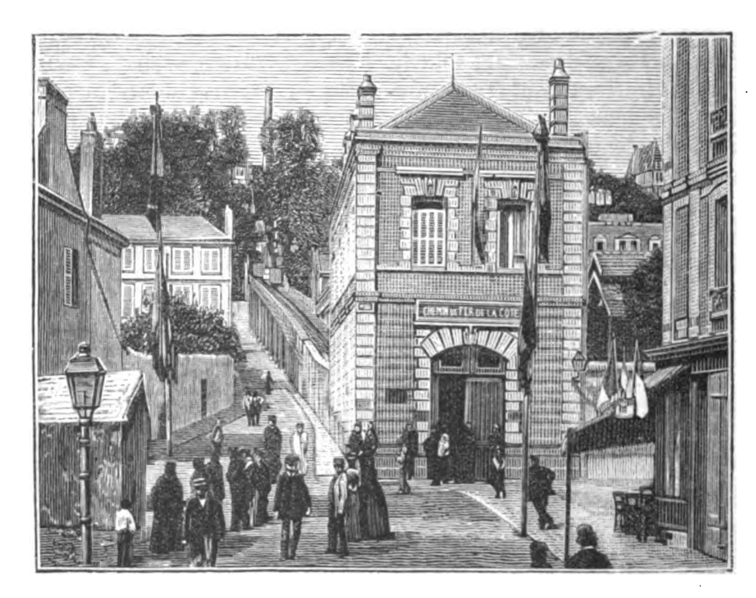
CHEMIN DE FER FUNICULAIRE
DE LA COTE DU HAVRE

La ville du Havre est limitée au nord par une côte dont l'altitude est de 90 mètres environ, sur laquelle on remarque une petite localité, Sanvic. Des pointages faits en 1887, il résulte qu'il monte à la côte plus de 6,000 voyageurs par jour en moyenne; certains dimanches, il monte plus de 30,000 personnes. Devant l'importance de ce mouvement, M. Levêque demanda à la ville du Havre la concession pendant cinquante ans pour l'établissement d'un chemin de fer funiculaire devant relier Le Havre à la côte, au prix minimum de 10 centimes pour le trajet.

Le chemin de fer part des rues du Champ-de-Foire et St-Thibault, passe en viaduc sur la rue du Champ-de-Foire, passe en tunnel sous la rue de Montevillers, pour aboutir à la rue de la Côte, après un parcours de 360 mètres et une ascension de 74 mètres.

La principale difficulté pour l'établissement de ce chemin de fer était dans l'étroitesse de la rue du Champ-de-Foire, rue de 8 mètres de largeur, qu'il fallait couvrir d'un viaduc métallique sur 3^m,67 de largeur, sans gêner la circulation, et ensuite dans le prix des terrains qui est très élevé à cet endroit.

M. Levêque adopta le système Abt, inauguré au Giessbach en 1879; il est à voie unique, sauf au milieu du parcours, où existe un croisement automatique dont le rayon minimum des courbes est de 120 mètres.



LE CHEMIN DE FER FUNICULAIRE DE LA COTE DU HAVRE.
Gare inférieure.

La voie du côté ouest au croisement est déviée de 0^m,35, et la voie du côté est de 2^m,15, la distance des axes au croisement étant de 2^m,50.

Au Giessbach, l'écart des axes est de 2^m,15, et les deux voies sont déviées également de 1^m,075; le rayon des courbes est de 75 mètres.

Les wagons sont guidés sur le croisement par une roue à gorge d'un côté, qui suit le rail extérieur, et de l'autre côté par une roue plate, comme au Burgenstock, cette roue passant sur les crémaillères et sur le câble de l'autre wagon qui passe dans une rainure formée par le rail et un contre-rail.

Ce système de croisement fonctionne très bien, malgré la grande distance des essieux des wagons qui est de 4^m,80, les roues de ces wagons étant folles sur l'essieu.

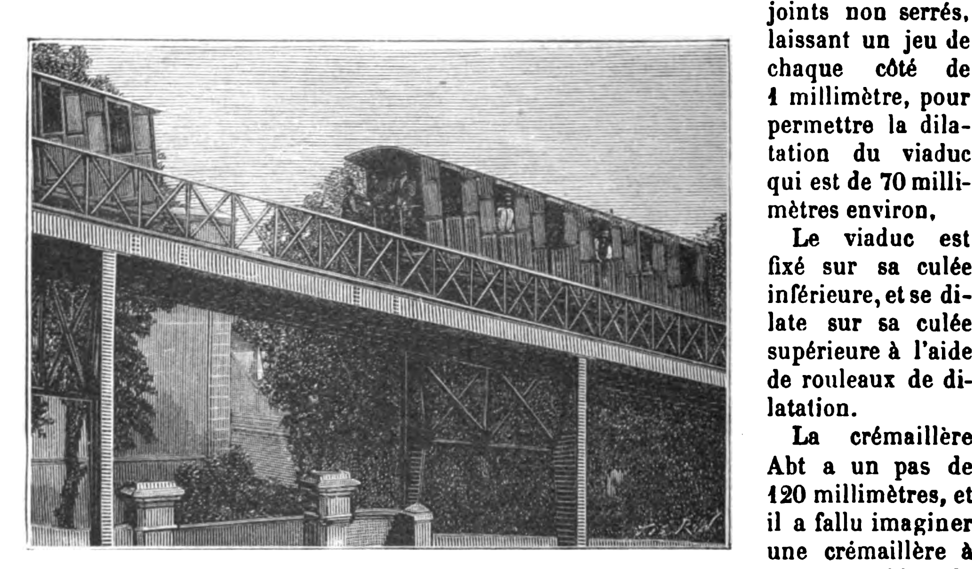
Le viaduc métallique, qui est en pente de 15 centimètres par mètre et qui a 145 mètres de longueur, ne pouvait être monté que sur des piles métalliques pour ne pas prendre de place dans la rue.

Ces piles sont évidées transversalement entre leurs points d'appui sur le sol, pour permettre le passage des voitures, et ne sont pas reliées dans le sens longitudinal au pont, pour permettre la dilatation.

Comme au viaduc de Schurntobel (ligne du Righi), en pente de 22 centimètres par mètre et en courbe de 180 mètres de rayon, les piles du viaduc de la rue du Champ-de-Foire ne sont reliées au sol et aux poutres de rive du pont que par des joints non serrés, laissant un jeu de chaque côté de 1 millimètre, pour permettre la dilatation du viaduc qui est de 70 millimètres environ.

Le viaduc est fixé sur sa culée inférieure, et se dilate sur sa culée supérieure à l'aide de rouleaux de dilatation.

La crémaillère Abt a un pas de 120 millimètres, et il a fallu imaginer une crémaillère à pas variable de 5 millimètres seulement entre deux dents, pour permettre le raccord de la crémaillère du viaduc à celle de la culée supérieure, malgré la dilatation; de même pour le raccord des rails.



LE CHEMIN DE FER FUNICULAIRE DE LA COTE DU HAVRE.
Le viaduc.

Pour éviter le bruit du roulement des wagons sur le viaduc, les rails, du type Vignole de 30 kilogrammes, reposent sur des plaques de fibre élas-

tique de 5 millim. d'épaisseur; le résultat a été parfait.

Le viaduc a été exécuté par la maison Caillard, du Havre.

La pente supérieure est de $0^{m},415$; le rayon de la courbe verticale de raccord des pentes $0^{m},415$ et de $0^{m},150$ est de 20 mètres.

Le chemin de fer funiculaire de la cote du Havre. — Vue générale.

Le câble, ne pesant que 3 kilog. 20 le mètre courant, tend à se soulever au raccord de ces pentes.

Au funiculaire de Montreux-Glion, pentes extrêmes 57 et 30 pour 100, le wagon descendant, qui est chargé d'eau, ralentit à un point indiqué du parcours pour que le wagon montant pousse doucement hors la voie un galet placé sur une sorte de potence à rotation, ce galet ayant maintenu le câble du wagon montant, qui passait sous sa gorge; quand le wagon descendant arrive au raccord des pentes, il s'arrête

presque, et le conducteur vient remettre sur le câble le galet à potence chargé d'empêcher le soulèvement du câble, puis il continue sa route en desserrant le frein à main.

Au funiculaire du Havre, le moteur étant une machine à vapeur, et le mécanicien ne voyant pas la voie, le système précédent n'était pas pratique; il fallait trouver un système dans lequel le ralentissement et l'arrêt du wagon n'eussent pas lieu de se produire.

M. Lévêque a imité, pour le funiculaire du Havre, à voyageurs, un système appliqué à un funiculaire pour le gypse, à Enetmoos, qui a une très grande variation de pente. La voie est déviée suivant une courbe de 15 centimètres environ de flèche, l'attache du câble passe à côté de galets de soulèvement placés à demeure sur la voie entre les rails, et le câble vient se placer naturellement sous le galet de soulèvement, le câble tendant à suivre la corde de la courbe que décrit la voie.

Ce système a donné de très bons résultats.

Dans la partie en déblai ou remblai, les rails et les lames de crémaillère sont fixés sur des traverses en fer cornière noyées dans du béton de ciment, et scellées dans les murs latéraux.

De plus, pour éviter tout soulèvement de la voie, les traverses sont reliées à la masse du béton par des étriers en fer scellés dans ce béton.

Les wagons sont du type employé au Giessbach, de quarante-huit personnes, et sont munis d'un frein à main et d'un frein automatique fonctionnant aussi au pied.

Le châssis sort des ateliers Théodor Bell, à Krienz, et la caisse, des ateliers de Neuhausen.

Le câble est formé de 6 torons de 19 fils (1, 7, 11) de 2 millimètres de diamètre, en acier doux de 120k. de résistance à la rupture par millimètre carré; ce câble a rompu, aux essais, sous la charge de 37 tonnes, et il ne travaille qu'à 3,600 kilogr. environ.

Il sort des ateliers Stein, à Danjoutin-Belfort, et au bout de dix mois de service, il n'a pas encore un seul fil cassé.

Il est vrai que les poulies d'enroulement ont 4 mètres de diamètre, et les galets de courbe 80 centimètres.

Le câble s'enroule sur un groupe de sept poulies, dont une folle sur l'arbre supérieur de renvoi, l'adhérence nécessaire ne provenant que des trois demi-circonférences des poulies motrices.

Une machine double, du type locomotive, c'est-à-dire à changement de marche, sans condensation, et munie d'un frein, actionne les trois poulies motrices.

Ces machines et poulies ont été construites aux ateliers de Quillacq, à Anzin.

La construction de ce chemin de fer a commencé en août 1889 et s'est terminée en juillet 1890.

L'exploitation, après les épreuves faites par le Contrôle, a pu commencer le 17 août suivant; depuis cette époque, elle s'est continuée sans interruption, sauf un arrêt de huit jours dû à la rupture d'une pièce.

Pour montrer au public sa grande confiance dans les freins, M. Levêque est descendu plusieurs fois sans câble avec un wagon chargé de 4,000 kilogr. sur la pente 0,415, et réglant la vitesse avec le frein à main, et deux fois sur la pente de 15 pour 100 avec 48 voyageurs dans le wagon.

L'arrêt, avec le frein automatique, se fait sur 20 centimètres environ de longueur. On ne se sert de ce frein que sur la pente 0,415; sur les pentes inférieures, on n'arrête qu'avec le frein à main.

La vitesse de marche des wagons est de 2 mètres à la seconde;

La durée d'une ascension est de..	3 minutes
L'arrêt, de........................	2 —
La durée totale de...............	5 minutes

On doit faire douze voyages à l'heure, d'après le cahier des charges.

Il y a eu des journées de 9,700 personnes transportées; la moyenne paraît être de 3,000 personnes par jour.

FORIS

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

X. — INSUCCÈS

Le papier repousse le bain sensibilisateur. — Larmes, raies et taches avant l'impression. — Images doubles; inégalité d'impression. — Taches diverses. — Épreuves grises. — Épreuves dures. — Taches rouges au virage. — Virage défectueux. — Épreuves dévirant. — Accidents durant le fixage. — Coloration jaune des épreuves. — Ampoules. — Insuccès en platinotypie.

Bien que l'obtention des épreuves sur papier ne présente pas de grandes difficultés, ainsi que vous avez pu en juger, elle exige cependant, comme toutes les manipulations photographiques, un soin minutieux qui, s'il fait défaut, peut amener quelques accidents. La connaissance de ces différents insuccès et les causes qui les produisent vous permettront de reconnaître, sans difficulté, par où vous avez péché et vous amèneront, par conséquent, à bien conduire un second tirage.

PAPIER ALBUMINÉ RÉFRACTAIRE AU BAIN D'ARGENT.

Je vous ai déjà indiqué, en parlant de la sensibilisation du papier, que ce phénomène provenait d'une trop grande dessiccation du papier albuminé et qu'il fallait, pour y remédier, laisser séjourner ce papier pendant une nuit dans la cave.

(1) Voir les nos 157 à 206.



LE PAPIER, AVANT L'IMPRESSION, PRÉSENTE DES LARMES, DES RAIES, DES TACHES.

Les larmes sont dues justement à des gouttes d'albumine ou de bain sensibilisateur tombées sur la couche générale déjà presque sèche. Les raies tiennent à l'albuminage lorsque le papier a été posé sur une corde trop sèche. Les taches peuvent être de la nature des larmes ou métalliques. Ces dernières sont causées par l'adhérence à la couche albumineuse de particules de fer en suspension dans le laboratoire, particules provenant le plus souvent de la rouille du poêle chargé de maintenir la température à un degré suffisant pour la dissiccation.

IMAGES DOUBLES. — INÉGALITÉ D'IMPRESSION.

La feuille de feutre ou le petit matelas de papier employé dans les châssis-presses avait une épaisseur insuffisante, de sorte que les ressorts, mal tendus, ne permettaient pas au papier de s'appliquer solidement contre le cliché. En regardant l'image pour en surveiller la venue, le papier, ainsi imparfaitement serré, a dû se déplacer. Ce manque d'adhérence peut produire aussi des inégalités d'impression dans certaines parties de l'image.

Cette inégalité dans l'impression peut encore être le fait d'un objet extérieur projetant une ombre sur le châssis-presse pendant la durée du tirage.

TACHES DIVERSES.

Nous avons vu déjà que certaines de ces taches pouvaient être produites par un dépôt d'argent du cliché, si l'on a employé du papier sensibilisé humide, ou si l'on a laissé l'épreuve en contact avec la négative pendant la nuit. Des poussières au dos du cliché ou entre le cliché et le papier, des fils enlevés au matelas de feutre, une apposition de doigts gras ou humides sur le papier donnent lieu à des insuccès analogues.

ÉPREUVES GRISES.

Le cliché ne présentant pas une intensité suffisante, l'épreuve a été tirée à une lumière trop vive. Il faut ralentir le tirage par l'application, au dos du cliché, d'un vernis mat, de feuilles de papier à copie de lettres ou d'un verre dépoli.

Si de semblables précautions ont été prises, il y a tout lieu de penser : ou que le papier employé est de mauvaise qualité ou que sa sensibilisation remonte à une date trop ancienne.

ÉPREUVES DURES.

Les causes de cet insuccès sont inverses des précédentes. C'est-à-dire que le cliché trop intense a dû être tiré sous une lumière trop douce. Il sera bon, dans l'espèce, d'exposer le papier à la lumière solaire avant de l'introduire dans le châssis-presse et cela jusqu'à ce qu'il prenne une teinte rosée. Ce commencement d'impression, avant la lettre, rend le papier plus facilement impressionnable. La couche sensible perd, pour ainsi dire, son inertie.

De plus, vous exposerez le cliché à une lumière plus vive.

Dans ces conditions, l'image ne doit plus offrir de dureté, surtout si vous avez eu soin, dans la toilette de la négative, de réserver les parties trop transparentes par l'application, au dos du cliché, d'un vernis mat ou d'un collodion coloré.

TACHES ROUGES AU VIRAGE.

Des bulles d'air ont empêché l'action immédiate du virage sur toute la surface de l'image, ou bien quelques gouttes du bain d'hyposulfite ont touché l'épreuve avant son immersion dans le virage.

(à suivre.) Frédéric DILLAYE.

Science expérimentale et Recettes utiles

AUX FUMEURS. — Nous profitons d'une question qui nous est posée par un disciple de Nicot pour indiquer aux intéressés le moyen de détruire la mauvaise odeur que donne le tabac.

Prenez 12 grammes de chlorure de chaux sec que vous ferez dissoudre dans 60 grammes d'eau distillée; filtrez et ajoutez 60 grammes d'alcool à 56°, et 1 décigramme d'huile essentielle de girofle.

Une cuillerée à café dans un verre d'eau pour le lavage de la bouche et des gencives avec une brosse à éponge vous permettra de faire disparaître une odeur aussi malsaine qu'elle est désagréable.

VINAIGRE DE TOILETTE A LA ROSE.

Feuilles de roses	150 grammes.
Huile alcoolique triple de rose	250 —
Vinaigre radical	75 —
Eau de rose	1 1/4 litre.

VINAIGRE DE TOILETTE A LA VIOLETTE.

Extrait alcoolique d'acacia	1/10 litre.
Teinture de racines de violette	50 grammes.
Huile alcoolique triple de roses	50 —
Vinaigre radical	50 —
Eau de pluie filtrée ou eau distillée	3/4 litre.

NETTOYAGE DES CHAPEAUX DE PAILLE BLANCHE. — Voici la meilleure formule, la plus simple et la plus pratique :

Délayer de la fleur de soufre avec le jus d'un citron ; en former une pâte un peu claire et frotter la paille avec une petite brosse imprégnée de ce mélange. La paille blanchit instantanément. Il suffit ensuite de brosser à sec pour enlever ce qui pourrait rester de soufre.

Le chapeau est complètement remis à neuf.

Le séchage au grand soleil est préférable au séchage dans l'appartement.

Dans le cas où la paille deviendrait molle, on la réapprête en la badigeonnant avec un peu de gélatine dissoute dans l'eau.

A la rigueur, le jus de citron tout seul peut être employé. Un demi-citron suffit.

On indique aussi une dissolution de sel de sucre, puis l'emploi du soufre par la flamme, la potasse, le sel d'oseille ou l'ammoniaque.



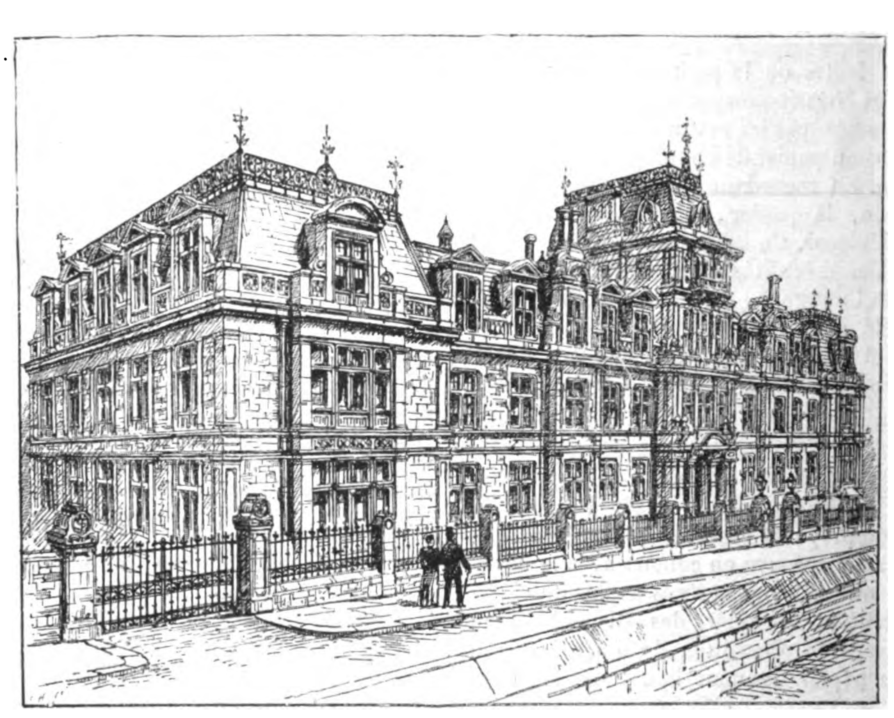
ART NAVAL

—

L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS

DE LA MARINE ROYALE ANGLAISE

A Devonport, dans Saltash Road, s'élève une construction récente destinée à recevoir les candidats aux emplois d'ingénieurs civils dans la marine royale anglaise. De même que la marine militaire a son école professionnelle pour les cadets de la marine à Darmouth, ses deux écoles d'artillerie à Portsmouth et à Devonport, ses écoles de torpille dans ces deux mêmes villes; de même la marine civile a son école professionnelle pour les ingénieurs à Devonport et pour les chirurgiens à l'hôpital Haslar à Portsmouth. Le nombre des élèves que peut recevoir cette nouvelle école est de cent cinquante. Ils ont tous l'uniforme de la marine et font partie de la marine royale dès leur entrée; le grade d'élève-ingénieur correspond à celui de cadet naval. Pour la discipline, ces élèves sont sous les ordres supérieurs de l'amiral intendant du Dockyard, sir Robert Molyneux, et sont sous la direction immédiate du commander Morrish, qui habite l'école. Le professeur chef est M. le professeur Mason Worthington, de la section des sciences naturelles d'Oxford; il était, il y a quelques années, assistant du collège Clifton, où il avait su gagner l'estime et l'affection de ses élèves. Il est membre de la Société royale d'Astronomie et est l'auteur d'un livre sur les *Travaux pratiques du laboratoire de physique;* il est aussi l'auteur de nombreuses communications à la Société Royale.



L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE LA MARINE ROYALE ANGLAISE A DEVONPORT.

La vie au « Royal naval engineering College » ressemble beaucoup à la vie dans la plupart des écoles publiques, mais les études théoriques n'occupent que deux heures chaque jour. L'autre partie du temps est employée à des études pratiques qui ont pour but de familiariser les futurs ingénieurs avec leur métier. On permet à quelques-uns d'entre eux de consacrer une partie de leur temps à l'étude spéciale des constructions navales, ou, comme on dit, de l'architecture navale. Ces élèves renoncent à faire pratiquement du service maritime actif. Leur but est, après trois années passées au Royal naval college, à Greenwich, de devenir membres du corps royal des constructeurs maritimes et de suppléer alors l'Amirauté.

Avec une bonne santé et une bonne conduite, avec un peu d'habileté, un élève peut aspirer à des postes supérieurs de l'Amirauté ou devenir inspecteur chef des machines. Ce rang, dans la marine, correspond au rang de colonel dans l'armée. De même le grade d'ingénieur chef, que beaucoup d'ingénieurs obtiennent avant quarante ans, correspond à celui de major dans l'armée. La paye d'un tel officier est de 237 livres par an, mais il faut y ajouter ce que nous appelons le casuel; lorsque l'officier est chargé de l'inspection d'un vaisseau ou fait partie d'une commission, il touche une certaine indemnité. Après vingt-quatre ans de service, l'ingénieur reçoit 401 livres par an, et à l'âge de cinquante ans il peut se retirer avec une retraite de 400 livres.

On entre à l'école de quatorze à dix-sept ans; elle est donc en moyenne composée de jeunes gens dans la force de l'âge, aussi tous les exercices du corps sont-ils fort en honneur : le canotage, le criquet, le foot-ball prennent une partie du temps, et les élèves de l'école s'entraînent à tous ces jeux de façon à pouvoir lutter avec les étudiants des universités; un de leurs passe-temps favoris est la nage, cela se comprend, du reste, puisque presque toute leur vie se passera sur l'eau.

D. B.





L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE LA MARINE ANGLAISE. — Les élèves de l'École au travail.

GÉOLOGIE

—

CROISSANCE DES RÉCIFS DE CORAUX

Le mode de croissance des récifs de coraux a donné lieu dans ces derniers temps à une assez vive controverse, les uns pensant avec Darwin que ces organismes ne peuvent s'accroître que par un affaissement continu du sol, tandis que d'autres supposent que le développement de ces petits êtres est facilité par l'exhaussement des côtes. Aussi une étude consciencieuse, comme celle de MM. Jukes-Browne et Harrison sur La Barbade (1), présente-t-elle une grande importance, parce qu'elle apporte de nombreux éléments nouveaux pour la solution de cette question.

Les auteurs s'occupent d'abord des récifs de coraux qui vivent et s'accroissent actuellement autour de l'île. Ils font remarquer que celle-ci n'est pas d'origine volcanique et qu'elle est soumise à un exhaussement important et de longue durée, sans le plus petit indice d'un affaissement intermittent; les coraux récents se sont formés sur un fond stationnaire ou s'élevant lentement, mais qui certainement ne s'abaissait pas. Ils pensent que des récifs peuvent se développer sur un fond de 25 à 30 brasses, de sorte qu'en supposant le sol stationnaire, le récif peut atteindre une épaisseur de 180 pieds. Ils ont remarqué, en outre, qu'il y a toujours des dépôts de débris de coraux et de sables calcaireux en avant des plus bas récifs, de telle sorte que si la région vient à s'élever, ce fond de débris peut parvenir à la limite de la croissance des coraux et former la base d'un nouveau récif; c'est ainsi qu'il peut y avoir 20, 30 ou même 50 pieds de ces matériaux à la base des récifs actuels.

En dehors de ces coraux encore situés sous la mer, La Barbade présente sur la plus grande partie de sa surface une roche corallienne ou un calcaire formé principalement de débris de coraux. Cette roche constitue une sorte de manteau recouvrant les formations plus anciennes qui occupent le noyau de l'île, mais ne se montrent pas comme une seule nappe continue; il consiste au contraire en un certain nombre d'étages ou de plates-formes séparés, construits les uns autour des autres à mesure que l'île sortait lentement de la mer. Chacune de ces plates-formes était autrefois un récif frangeant comme celui qui entoure encore maintenant la plus grande partie de l'île; elles forment une succession de terrasses d'une largeur plus ou moins grande, s'élevant l'une au-dessus de l'autre depuis le niveau de la mer jusqu'à l'altitude de 1,100 pieds environ au centre de l'île, chacune de ces terrasses étant un peu plus ancienne que celle qui lui est inférieure.

Les auteurs ont constaté que l'épaisseur d'un récif de coraux formé dans une région stationnaire ou en voie d'exhaussement n'excède pas souvent 200 pieds et atteint rarement 260; mais il ne faut pas en conclure que les coraux peuvent commencer à vivre à une profondeur d'eau aussi grande, car il y a toujours à la base une couche d'une certaine épaisseur formée de débris de coraux, de sables, etc. La profondeur d'eau maxima qui a été constatée pour les récifs croissants est d'environ 130 pieds.

La roche détritique de la base des anciens récifs peut atteindre jusqu'à 50 pieds, et peut-être même davantage; elle semble s'être accumulée à l'extérieur d'un récif plus ancien. Quant à la disposition en terrasses successives, elle peut être expliquée par ce fait que des périodes de repos ou de soulèvement lent ont alterné avec des périodes plus courtes d'exhaussement rapide.

MM. Jukes-Browne et Harrison ont pu recueillir quelques mollusques fossiles dans les récifs soulevés de La Barbade; toutes les espèces appartiennent à un âge géologique très récent, bien que certaines formes soient jusqu'à présent inconnues dans la mer des Caraïbes. Ces récifs datent certainement du pléistocène et probablement du pléistocène le plus récent, contrairement à ce que pensait le prof. Duncan. Ce géologue rapportait en effet ces dépôts coralligènes au miocène, en s'appuyant sur la ressemblance des coraux avec des espèces connues dans les terrains miocènes de l'Europe. Mais il est maintenant prouvé que cette ressemblance est beaucoup moindre qu'il ne le supposait et d'ailleurs l'argument fourni par les mollusques a une importance bien plus grande que celui tiré de ces organismes bien difficiles à déterminer avec certitude dans l'état de conservation où on les rencontre. De plus, il ne faut pas oublier qu'il existe à la Jamaïque et à Saint-Domingue des fossiles (mollusques et coraux) du tertiaire supérieur, très différents de ceux qui ont été recueillis à La Barbade.

Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, de cette question d'âge, il n'en reste pas moins établi que les récifs de coraux peuvent se développer sur un fond de mer soumis à un exhaussement plus ou moins rapide sans alternative d'affaissement.

G. CAREZ.

(1) *Quarterly Journal Geol. Soc.*, t. XLVII, p. 197

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE (1)

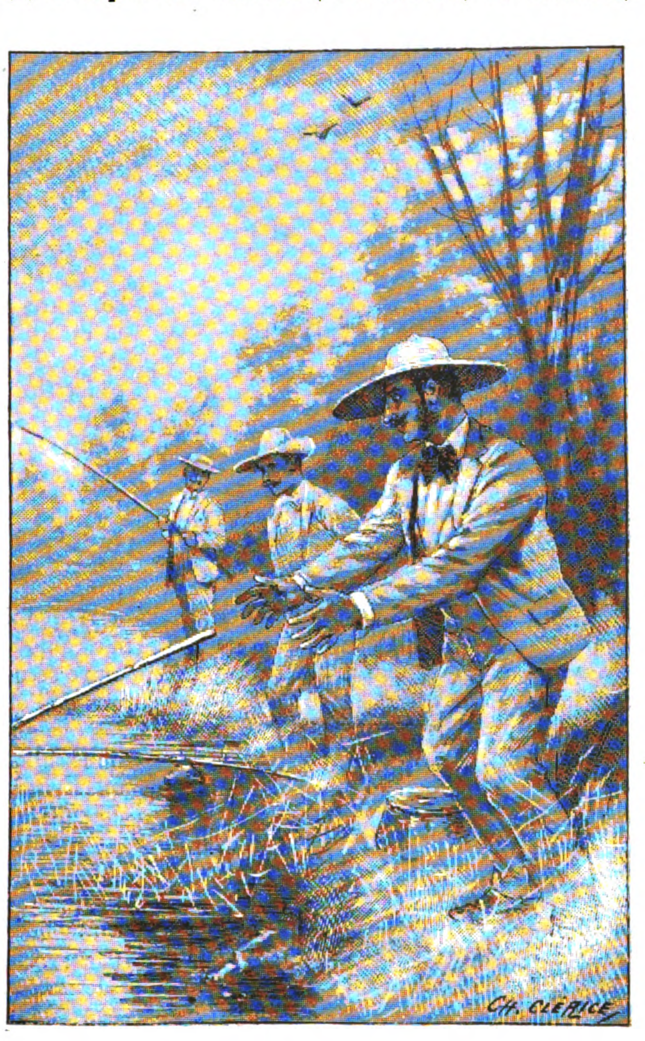
IX

Pourtant Vincent Champignol ne sortait pas de ses hésitations, et tout en déclarant que Julien Tafforel était un charmant garçon, il ne se décidait point pour lui, ou mieux, il ne prenait aucun parti. On doit bien s'imaginer que nous n'avions pas accepté une revanche et renouvelé notre pêche mira-

(1) Voir les nos 195 à 206.

culeuse. Le peintre, du reste, s'absentait souvent pour travailler et n'osait venir autant qu'il l'eût désiré. Dans ses moments de loisir, il pêchait, ou plutôt il s'exerçait avec le père Benamer qui, toujours dévoué pour la *crème* des propriétaires, lui préparait de bonnes lignes, lui enseignait à amorcer selon les lieux et le temps. Bientôt, il acquit une certaine force et osa se mesurer contre Vincent Champignol lui-même. Trois ou quatre fois, il pêcha en sa compagnie et sut conserver ses avantages.

Presque toujours, il rompait la monotonie silencieuse de la pêche par des récits instructifs, par des notions d'histoire naturelle qui émerveillaient l'ancien mercier et lui mettaient au cœur une bonne dose d'estime pour son jeune compagnon. Ce dernier lui proposa de le « portraicturer » jetant la ligne à son endroit favori et ayant à ses pieds un spécimen de tous les poissons qui vivaient dans *sa* rivière. La proposition fut acceptée, mais afin de ne point faire jaser les mauvaises langues qui sont toujours très nombreuses dans une petite ville, et afin de ne point donner l'éveil aux Grandin, Vincent Champignol ne consentit à poser que dans l'atelier du peintre. Quoique cette décision ne sourit que médiocrement à Julien Tafforel, il s'y soumit avec la meilleure grâce du monde.



LES TRIBULATIONS D'UN PÊCHEUR A LA LIGNE.

Vincent Champignol venait d'être désarmé.

(P. 395. col. 2.)

Le beau Félix, comprenant qu'il perdait du terrain, s'avisa, lui aussi, de pêcher à la ligne, se figurant que ce qui réussissait à son rival devait également le favoriser. Aussitôt, il entra en campagne, et toutes les fois qu'il sut que Vincent Champignol était seul dans sa cachette, il s'empressa d'accourir auprès de lui.

Mais c'était un drôle de pêcheur. Vêtu d'un costume éclatant de blancheur, tiré à quatre épingles, chaussé de bottines vernies, le binocle à l'œil, les mains gantées, il brandissait majestueusement une magnifique canne récemment reçue de Paris et valant bien une centaine de francs. Inutile d'ajouter qu'il se faisait accompagner le plus souvent par un domestique spécialement chargé d'amorcer, de rechercher les insectes, les lombrics, les asticots, enfin toute cette vermine que choisit attentivement tout pêcheur à la ligne, digne de ce nom.

Ayant su que le blanc effarouchait le poisson et que l'illustre chimiste Davy, tenant compte de la loi des milieux, chassait vêtu d'habits rouge foncé et pêchait vêtu d'habits verts afin de n'effrayer ni les oiseaux ni les poissons, il nous arriva un beau matin avec un *complet* d'un vert-épinard qui eût fait l'orgueil du plus original muscadin du Directoire. Rien n'y manquait, pas même les souliers en toile teinte au sulfate de cuivre, pas même le chapeau recouvert de satin et muni d'une immense voilette en gaze verte, pareille à celle que les Anglais en voyage suspendent à leurs stanleys.

Le ridicule tue, c'est une vérité vieille comme le monde, et le beau Félix fut décidément coulé et bien coulé !

Par une belle journée du mois d'août et vers quatre heures du soir, Vincent Champignol et les deux prétendants descendirent à la cachette et lancèrent leurs lignes à l'eau....

Tout à coup, un cri aigu retentit... Vincent Champignol venait d'être désarmé... Une carpe de belle grosseur avait mordu et s'était enferrée. Mais avant que le pêcheur eût repris son sang-froid et consolidé sa canne dans la main, elle appliquait deux ou trois formidables coups de queue et s'échappait entraînant la ligne entière.

(à suivre.) A BROWN

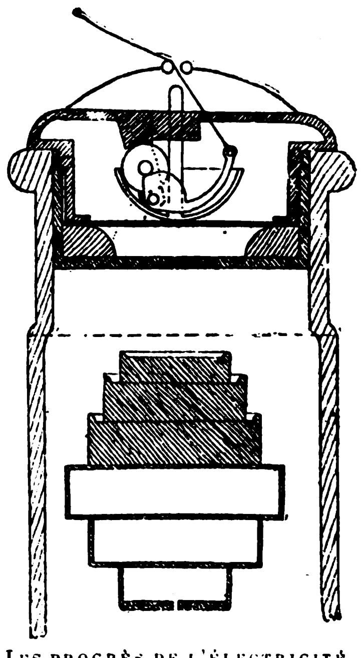
LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ

Dans son numéro du dimanche 18 octobre, le *New-York Herald* expose le résultat d'expériences électriques faites dans cette ville par M. Browne assisté de M. Little, prestidigitateur de profession, pour mettre fin à une mystification qui dure depuis 1872 et qui a, paraît-il, absorbé déjà un nombre considérable de dollars, plus d'un million.

Il y a environ une vingtaine d'années, un ouvrier charpentier de Philadelphie, nommé Keely, et âgé aujourd'hui de soixante-trois ans, forma une société pour l'exploitation d'un prétendu moteur de son invention, soi-disant susceptible de produire des effets extraordinaires, en vertu des principes découverts par M. Crooker, auteur du quatrième état de la matière. Le constructeur de cet appareil merveilleux expliquait, dans ses prospectus et dans ses conférences, qu'il profitait directement de toute la force vive des bombardements moléculaires à l'aide du son fondamental des atomes, qu'il avait découvert. Son moteur devait marcher en vertu de la force mystérieuse, qui permit aux trompettes sacrées de Josué de faire écrouler les murs de Jéricho. Quoique ces théories fussent débitées avec accompagnement de déclamations bizarres, les explications amphigouriques n'auraient certainement point suffi, pour attirer des actionnaires, si M. Keely n'eût exécuté ce qu'il appelait des démonstrations dans son laboratoire du numéro 1632 d'Oxford street, où il exhibait des appareils singuliers, produisant des effets inattendus, tels qu'on en voit au théâtre Robert-Houdin.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Détails du vase
en verre où s'exécute le prestige.

Les instruments de M. Keely ont été successivement soumis à l'inspection de plusieurs savants, qui ont déclaré que les mouvements exécutés devant eux étaient produits par des tours d'escamotage. Malgré cela, la réputation de M. Keely s'est étendue jusqu'en Europe. Lors du centenaire de M. Chevreul, un citoyen américain, bien connu à Paris, annonça officiellement au vénérable académicien qu'une grande révolution économique et scientifique se préparait de l'autre côté de l'Océan, et que l'adoption du moteur Keely allait transformer les conditions économiques de la production dans tout l'univers. En même temps, le *Figaro* publiait un article dans lequel M. Lermina célébrait en style apocalyptique la gloire de l'illustre inventeur. Le journal l'*Aurore* commençait à faire paraître une longue série de dissertations dues à une plume féminine, et destinées à faire apprécier toute l'importance du *secret* de Keely, qu'on mettait bravement au nombre des plus grands magiciens du monde. D'autres publicistes se sont laissés entraîner dans cette voie fantaisiste, mais la *Lumière électrique*, dans par un article dû à la plume élégante et sévère de M. Bourdin, a démontré l'absurdité de *ce scandale scientifique*, et dénoncé l'intrusion de l'escamotage dans le domaine de la physique.

A Paris l'enthousiasme s'est dissipé, et Keely a été oublié, comme tant d'autres célébrités d'un jour, excepté par un petit nombre d'adeptes. Mais il n'en est pas de même en Amérique, où la compagnie du Moteur, sans cesse reconstituée sur de nouveaux frais, a continué ses ravages.

C'est afin de mettre un terme à ce genre nouveau d'exploitation de la crédulité publique, que le *New-York Herald* a pris le parti de soumettre à une vérification scientifique les prétendues expériences de M. Keely. Le résultat des études de M. Browne et de son coadjuteur, le prestidigitateur Little, vient d'être publié à New-York et à Paris par ce grand journal. Il est écrasant pour M. Keely. En effet, M. Browne a reproduit les principaux tours d'escamotage de M. Keely, sans autre secours que les principes connus de l'électricité. Pour ne pas allonger démesurément cet article, nous allons nous borner à expliquer comment le jeune savant s'y est pris pour venir à bout de son utile croisade.

La figure que nous devons à l'obligeance de M. Bennett, représente le prétendu transmetteur à l'aide duquel M. Keely affirme annuler l'action de la force universelle, qui est essentielle à la conservation du monde. La base du mystérieux appareil est en bois comme celle d'une armoire ordinaire. Dans la partie inférieure se trouve une lyre A et trois cloches en verre C, B et une petite à gauche de B. Dans la partie supérieure se trouvent des tiges en métal sonore, dont les longueurs sont calculées de manière à donner certaines notes lorsqu'on les frappe avec un maillet. Au-dessus de ces tiges de cuivre se trouve une cloche dans laquelle on a placé quatre diapasons que l'on ne peut voir. Puis au-dessus de la cloche une sorte de broche en cuivre. L'instrument possède à peu près $1^m,50$ de hauteur. Il est réuni par un fil de platine et d'argent à une jarre en verre transparent remplie d'eau, et sur le fond de laquelle reposent deux séries de poids en fer. C'est là que s'accomplit la réaction merveilleuse.

Les choses étant ainsi disposées, M. Keely procède à sa première expérience, qui consiste à alléger ou

alourdir à volonté les poids en fer plongés dans le vase de cristal, tour de prestidigitation qui produit toujours beaucoup d'effet.

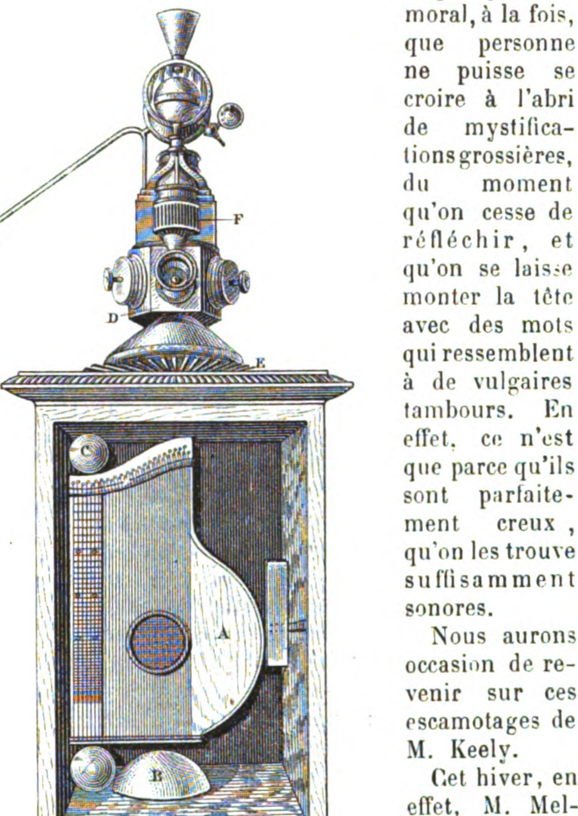
L'homme qui annihile ainsi le pouvoir des astres commence à mettre en rotation le mobile F de la même manière qu'un enfant ferait tourner une toupie d'Allemagne donnant un ronflement très sonore. Puis il cherche le son fondamental de la masse de fer qu'il doit soulever en vertu des pouvoirs harmoniques dont il a trouvé le secret. Il procède à cette recherche en pinçant d'une main les cordes de sa lyre, tandis qu'avec un petit marteau il frappe sur les tiges métalliques en E. Après des tâtonnements plus ou moins longs, il parvient à trouver deux sons qui vibrent à l'unisson avec le ronflement de la toupie. Alors on voit les poids de fer s'élever lentement jusqu'à ce qu'ils parviennent à la surface de l'eau et qu'ils s'y maintiennent.

M. Keely attribue ces effets au pouvoir de la résonnance qui a mis en liberté une partie des énergies inta-moléculaires dont il dispose à son gré.

Mais plus difficile à convaincre, M. Browne a remarqué que l'on peut très facilement produire les mêmes effets à l'aide d'un courant électrique secrétement interrompu au moment même où l'on a trouvé la note fondamentale.

Supposons en effet que cet électro soit placé dans le pied en bois de la jarre, et que les prétendus poids de fer soient creux comme le montre notre figure donnant le détail du vase. La pression hydrostatique fera monter l'ensemble à la surface aussitôt que l'électro-aimant aura lâché prise. Ils y resteront suspendus tant qu'on ne mettra pas de nouveau la pièce en position pour recommencer l'expérience.

C'est avec des trucs de même nature, mais dont nous donnerons une autre fois l'explication, que M. Keely exécute ses autres expériences qui consistent à remplacer la dynamite par la désintégration des molécules, à faire tourner à distance son globe automobile, et à mettre en action son moteur harmonique.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ. — Le prétendu transmetteur de M. Keely.

Mais ce qui précède suffira pour faire comprendre, avec quelle facilité, en employant un boniment mystique, on peut se servir de l'électricité pour se faire des rentes.

Cette force si subtile a rendu tant de services à la civilisation, elle en rend de si nombreux chaque jour qu'on ne saurait en bonne justice lui faire de sérieux reproches, si elle est exploitée quelquefois par de prétendus inventeurs doublés de prestidigitateurs. N'est-il pas juste et moral, à la fois, que personne ne puisse se croire à l'abri de mystifications grossières, du moment qu'on cesse de réfléchir, et qu'on se laisse monter la tête avec des mots qui ressemblent à de vulgaires tambours. En effet, ce n'est que parce qu'ils sont parfaitement creux, qu'on les trouve suffisamment sonores.

Nous aurons occasion de revenir sur ces escamotages de M. Keely.

Cet hiver, en effet, M. Mellier, l'habile directeur de la salle Robert-Houdin, lui réservera un numéro dans la grande scène qu'il organise pour le nouvel an. Le prétendu transmetteur de M. Keely se trouvera là plus dans son domaine que dans celui de la science.

W. DE FONVIELLE.

INVENTIONS NOUVELLES

L'AVIATEUR TROUVÉ

La machine volante de M. Gustave Trouvé est un aviateur. Une paire de grandes ailes lui donne sa puissance ascensionnelle et propulsive. Mais le côté original de l'invention, ce qui distingue l'appareil de

tous les aviateurs essayés jusqu'ici et ce qui fera peut-être sa grande supériorité, c'est le procédé absolument nouveau imaginé pour produire et utiliser l'énergie motrice.

Ni la machine à vapeur, ni les moteurs électriques actuels, ni les accumulateurs d'énergie comme le caoutchouc, les ressorts, les fibres tordues, l'air comprimé ne remplissent suffisamment la condition nécessaire de puissance grande et durable unie à l'extrême légèreté.

Pour diminuer le poids sans réduire la puissance, M. Trouvé a voulu réunir dans un même organe le générateur d'énergie et une machine motrice aussi simple que possible, et il a eu l'idée extrêmement ingénieuse de lier sans intermédiaire les mouvements des ailes aux mouvements successifs d'extension et de contraction qui se produisent dans un tube manométrique Bourdon quand il est soumis à des pressions alternativement croissantes et décroissantes.

On sait, en effet, que le manomètre de Bourdon consiste essentiellement en un tube courbe et flexible fixé par une de ses extrémités, et libre à l'autre bout; la vapeur, ou l'eau, ou un fluide quelconque, en s'introduisant dans le tube, tend à en ouvrir la courbure, et l'ouvre d'autant plus que la pression est plus élevée; quand la pression cesse, le tube reprend sa courbure première. L'extrémité libre est munie d'une aiguille qui, obéissant aux mouvements de l'appareil, se déplace devant un cadran qu'on a gradué par comparaison avec un manomètre à mercure.

Supposez maintenant un tube de construction analogue fixé en son centre et libre à ses deux extrémités; il s'ouvrira de même sous l'influence d'une pression intérieure : de la forme il passera à la forme . Adaptez une aile à chaque extrémité : quand le le tube s'ouvrira, l'aile s'abattra vigoureusement nous aurons un mouvement analogue au premier temps du vol. Laissons baisser doucement la pression, le tube se refermera et les ailes reprendront leur position première. La répétition continue et régulière du même mouvement, avec des ailes de forme et de dimensions convenables, donnera un vol rappelant celui de l'oiseau.

Voilà, je le répète, une idée originale et neuve. Mais, pour l'utiliser, pour en tirer toute sa valeur, il était nécessaire d'obtenir l'énergie motrice sans ajouter au poids de l'aviateur, dont le tube même forme la charpente, celui d'un générateur de vapeur ou d'un trop lourd réservoir. Quel agent physique allait être chargé de pénétrer dans le tube, et comment y remplirait-il sa fonction?

C'est un mélange détonant d'hydrogène et d'oxygène que M. Trouvé introduit dans son tube manométrique. L'étincelle électrique en provoque l'explosion. L'oxygène, on le trouve à foison dans l'air ambiant; on emportera l'hydrogène comprimé dans un réservoir qui, sous un faible volume et un poids assez réduit (1), en pourra contenir une forte provision. Le mélange détonant doit se faire sensiblement dans les proportions suivantes : hydrogène, 25 pour 100; air atmosphérique, 75 pour 100.

(1) L'emploi de l'aluminium, qu'on obtient maintenant à prix modéré, est tout indiqué pour les aviateurs.

Comme dans la machine à gaz, l'effet mécanique résulte de la dilatation qu'éprouvent par la chaleur dégagée dans la combustion et la vapeur d'eau produite, et le gaz inerte, l'azote, resté en dehors des actions chimiques. A chaque explosion, le tube développe sa courbure, les ailes s'abaissent vigoureusement pour se relever un instant après, quand les gaz s'échappent dans l'atmosphère. En leur donnant issue vers l'arrière de la machine, on utilise encore leur réaction comme force motrice supplémentaire.

Le petit modèle présenté par M. Trouvé pèse 3 kilogr. 500; il franchit en douze coups d'aile une distance de 75 à 80 mètres, et s'élève obliquement pendant son parcours. Pour lancer l'aviateur, on le suspend par un fil au bout d'une potence; on écarte de la verticale le pendule ainsi formé, et on le retient par un second fil contre le montant de la potence. Avec une flamme de chalumeau on brûle le fil de retenue; l'aviateur décrit une demi-oscillation, prend de la vitesse et se trouve mis en liberté par un autre chalumeau qui brûle au passage le fil de suspension. Au même instant, la série des explosions commence.

Autres organes de l'aviateur Trouvé : une queue pour l'équilibre et la stabilité, un gouvernail pour la direction, enfin une aéroplane de soie tendue entre les ailes et la queue. De concert avec les ailes, l'aéroplane agit pour soutenir l'appareil quand la provision d'hydrogène est épuisée, et transforme la chute à pic en une longue descente glissée qu'un gouvernail horizontal, ou, la manœuvre même de l'aéroplane-parachute, pourrait diriger à volonté.

M. Gustave Trouvé se propose d'appliquer son idée à un appareil de grandes dimensions. Par sa simplicité et par sa puissance, l'aviateur de ce système parait constituer un grand progrès sur toutes les machines volantes du même genre. C'est un pas considérable vers la solution complète et pratique du problème de la locomotion aérienne.

E. LALANNE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 octobre 1891.

— *Un moyen d'arrêter les hémorragies, les hémoptysies, les pertes de sang en général.* Dans les laboratoires, l'étude des sécrétions microbiennes occupe une place de plus en plus large; déjà, à côté des notions de théorie pure, on entrevoit des conséquences pratiques; c'est là ce qui découle de l'importante communication que M. Bouchard a exposé à l'Académie.

En étudiant les phénomènes de l'inflammation, ce savant a découvert deux substances : l'une, qui s'oppose à l'élargissement des vaisseaux, existe dans la culture du bacille pyocyanique; l'autre, qui les dilate, se rencontre dans les bouillons du bacille de Koch. La première, d'après les expériences de MM. Gley et Charrin, puis de MM. Gamaleïa et Charrin, para-



lyse les nerfs qui ouvrent la lumière des capillaires. Suivant que ces capillaires sont, oui ou non, rétrécis, les leucocytes sortent ou ne sortent pas. En appliquant ces données à la pratique, M. Bouchard a pu arrêter des hémorragies, des hémoptysies, des pertes de sang par l'intestin, etc., etc.

On connaissait déjà des corps, MM. Bouchard et Charrin et d'autres l'ont prouvé, qui, nés des microbes, vaccinaient contre ces microbes; c'était de la thérapeutique préventive; aujourd'hui, il s'agit de thérapeutique véritable, celle qui intervient quand le mal a éclaté. Or, trouver ces procédés de guérison dans les produits des bactéries constitue plus qu'un fait nouveau; c'est une méthode nouvelle.

Malheureusement, le mal est à côté du bien. En effet, dans une autre note, M. Charrin établit que si l'on dépasse la dose de 2 centimètres cubes, on élève la température, on cause des frissons, de la fièvre, divers accidents qui rappellent la prétendue réaction de Koch, réaction qui, dès lors, nous paraît comme n'étant pas spécifique et spéciale à l'agent de la tuberculose. Souhaitons que ces chercheurs arrivent, par la chimie, à séparer les corps bienfaisants de ceux qui sont nuisibles.

La communication de M. le professeur Bouchard a été écoutée par l'Académie avec le plus vif intérêt, et c'est au milieu des félicitations de tous ses collègues que le savant bactériologue a terminé l'exposé de son mémoire.

— *Des truffes d'Afrique.* M. Chatin fait une lecture sur des truffes (kamés) qui lui ont été envoyées de Bagdad et de Smyrne.

De couleur blanche comme ceux de Damas, ces kamés en diffèrent spécialement, tout en appartenant aussi au genre *terfezia*.

Deux espèces distinctes que M. Chatin dénomme *terfezia Hafizi* et *terfezia Metaxasi*, les dédiant à ses savants correspondants, Ben-Hafiz, de Biskra, et Metaxas, de Bagdad, représentent les kamés de Bagdad; le dernier est désigné dans l'envoi sous le titre peu mérité de truffe noire. Les tubercules reçus de Smyrne appartiennent à une autre espèce, le *terfezia leonis* d'Algérie, regardé à tort comme le seul terfaz d'Afrique par Tulasne, qui l'indiqua même comme produisant les truffes de Damas et de Bagdad, dont ont parlé les voyageurs Chabrée et Olivier.

Ces kamés sont très abondantes dans le pays et se vendent environ 20 centimes le kilogramme.

M. Chatin termine sa communication par une étude comparée de ces truffes blanches d'Afrique avec les truffes noires d'Europe. Il examine longuement la question au double point de vue scientifique et commercial.

— *Le lait de l'hyperoodon.* Nous avons rapporté ces temps derniers la nouvelle de la capture dans la baie de la Hougue d'un hyperoodon, sorte de grand cétacé de 8 à 9 mètres de long, qu'on ne rencontre d'ordinaire que sur les côtes de la Nouvelle-Zemble ou dans les régions polaires. Cet animal (une femelle qui venait de mettre bas), qui se trouvait dans un état parfait de conservation et de fraîcheur, a pu être transporté au laboratoire de Saint-Waast, station zoologique maritime, dirigée par M. Edmond Perrier, professeur au Muséum, où M. Bouvier a entrepris sur lui l'étude des appareils circulatoires et mammaire. Au dire de ce naturaliste, le lait de l'hyperoodon aurait la coloration blanc jaunâtre de la crème, son aspect serait des plus appétissants et sa saveur des plus agréables.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

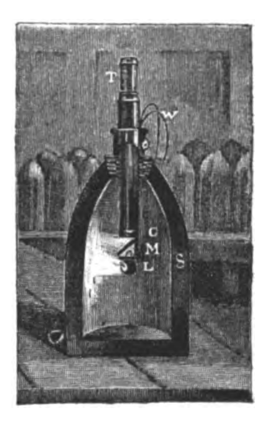
Distances des étoiles. — M. Elkin vient de confirmer par la mesure des parallaxes de dix des grandes étoiles de notre ciel du nord, les nombres donnés par Gylden, 0''084 et par Peters, 0''102 pour la moyenne des parallaxes des étoiles primaires. M. Elkin trouve une moyenne de 0''089.

En exprimant cette distance moyenne d'après la vitesse de la lumière qui est de 300,000 kilomètres par seconde, on trouve que, pour nous venir des plus belles étoiles de notre ciel, la lumière met en moyenne trente-quatre ans et demi.

D'autres étoiles ont été mesurées sous le même rapport, la soixante et unième du Cygne reste bien, de toutes les étoiles du nord, celle qui est la plus voisine de nous, avec une durée de dix ans environ pour nous envoyer sa lumière.

M. Pritchard continue à appliquer à la détermination des parallaxes la méthode photographique et en obtient des résultats de plus en plus satisfaisants. Il serait bien à désirer que cette méthode devînt une méthode sûre, car avec elle le travail de mesures serait considérablement simplifié et, plus que tout autre, elle se prêterait à des vérifications fréquentes et faciles.

Lampe exploratrice. — Le capitaine Mamerin vient d'inventer une espèce de longue-vue qui permet d'explorer les cavités inaccessibles à l'œil. Notre gravure montre son emploi pour examiner l'intérieur d'une bombe S et découvrir les défauts du métal; mais on peut l'appliquer



dans beaucoup d'autres cas. Le tube T est muni, à son extrémité inférieure, d'une lentille G placée au-dessus d'un petit miroir M incliné à un angle de 45°; au-dessous du miroir est une minuscule lampe électrique L, allumée par un courant amené par les fils W. La lampe éclaire l'intérieur de la bombe, et l'œil, placé à l'oculaire, en aperçoit les parois par réflexion.

Les œufs de fourmis. — Le comice d'Auxerre a émis un vœu pour que l'enlèvement des fourmis soit interdit.

Il considère que les œufs de fourmis appartiennent au propriétaire du sol où ils se trouvent; qu'ils sont un produit du sol et même un produit utile contrairement à certains préjugés.

En effet, les œufs servent à la nourriture de nombreux oiseaux utiles à l'agriculture, et les fourmis remplissent un rôle sanitaire en détruisant les cadavres de nombreux animaux, et en empêchant ainsi la propagation du charbon et d'autres virus infectieux.

Une idée bien américaine. — Il s'est formé à Chicago une Compagnie pour *exposer* l'Exposition avant la lettre. Elle fait construire un modèle à l'échelle de 1/100e qui aura 40 mètres de long sur 33 mètres de large. Le soleil est représenté par 75 lampes électriques de 16 bougies, et les lampes à arc qui éclaireront l'Exposition la nuit par de microscopiques lampes à incandescence. Les spectateurs se promèneront sur une galerie à 2 mètres de hauteur.

Pour compléter l'illusion, ils n'auront qu'à supposer qu'ils se trouvent dans la nacelle d'un ballon captif et qu'ils planent sur l'Exposition réelle à 200 mètres de haut.

LES NUAGES LUISANTS. — Les observations de l'été passé ont confirmé les résultats déjà obtenus à savoir que ces nuages n'apparaissent qu'un mois avant et après le solstice d'été. La moyenne de la hauteur de ces nuages a été trouvée égale à 82 kilomètres, tandis qu'en 1889 on avait trouvé 83 kilomètres. La hauteur n'a donc pas changé.

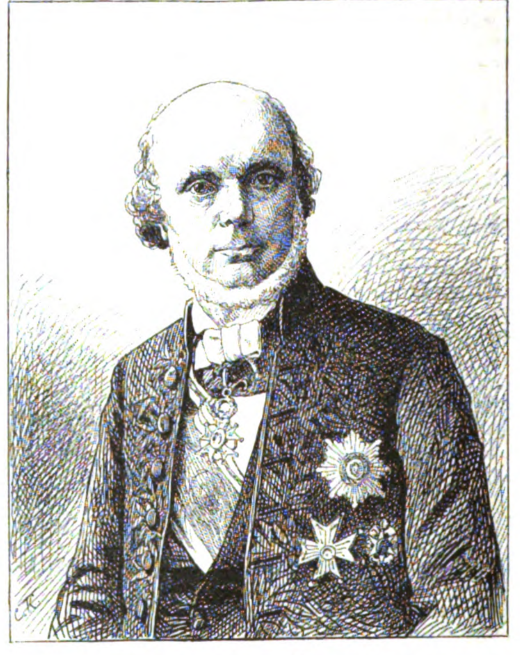
La composante principale de leur mouvement est dirigée de l'ouest à l'est; elle est de 100 mètres par seconde. Il y a une composante plus faible dirigée du nord au sud.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

M. DE QUATREFAGES

Ce fut à Strasbourg qu'au sortir du collège M. de Quatrefages étudia les sciences exactes et les sciences expérimentales. A vingt ans, il était docteur ès sciences mathématiques; à vingt-deux ans, il était docteur en médecine.

En 1833, il fut nommé professeur suppléant de chimie à la faculté de Toulouse. Des travaux remarquables publiés dans des revues scientifiques appelèrent l'attention sur lui et lui valurent, en 1838, le poste de professeur titulaire de zoologie à la même faculté.



M. DE QUATREFAGES (Jean-Louis-Armand), né à Berthezème (Gard) le 10 février 1810.

Mais la vie de province ne convenait pas à l'activité du jeune savant. C'était Paris qu'il lui fallait — Paris, avec la ressource de ses nombreuses bibliothèques, avec ses multiples moyens d'étude, avec le contact des hommes d'élite. — Quoique pauvre et incertain du lendemain, M. de Quatrefages n'hésita pas à donner sa démission (1840).

A Paris, il dut, faute de ressources, s'employer quelque temps comme dessinateur; puis il écrivit, pour la *Revue des Deux Mondes*, des articles scientifiques qui affirmèrent son savoir et sa valeur.

Deux ans se passèrent dans une âpre lutte contre les difficultés matérielles; la réputation venait, mais elle venait les mains vides. Enfin, en 1842, grâce au concours de M. Milne Edwards, M. de Quatrefages put entreprendre des voyages scientifiques sur les côtes de l'Océan, de la Méditerranée et de l'Adriatique. Ces voyages durèrent huit années; ils donnèrent lieu à d'importantes observations et découvertes que l'auteur consigna dans une série de publications.

En 1850 M. de Quatrefages est nommé professeur d'histoire naturelle au lycée Napoléon (actuellement lycée Henri IV). En 1852, il est élu membre de l'Académie des sciences. Enfin, en 1855, il devient titulaire de la chaire d'anatomie et d'ethnologie au Muséum d'histoire naturelle. Cette chaire, il l'occupe encore; et il cumule les fonctions de professeur avec celles de directeur de notre important établissement.

M. de Quatrefages est commandeur de la Légion d'honneur. Il fait partie de la Société d'ethnologie, de la Société de géographie et d'acclimatation, de la Société philomatique, de l'Association française pour l'avancement des sciences, de la Société royale de Londres, etc.

Les travaux du célèbre savant ont surtout porté sur la zoologie, et particulièrement sur les animaux marins inférieurs. Nous citerons, parmi ses principales publications : *Théorie d'un coup de canon* (thèse pour le doctorat ès sciences mathématiques, 1830); *Sur les aérolithes* (in-4°, 1830); *De l'extraversion de la vessie* (thèse pour le doctorat en médecine, 1832); *Caractères zoologiques des rongeurs* (in-4°, 1840); *Souvenirs d'un naturaliste* (2 vol. in-12, 1842-1853); *De l'organisation des animaux sans vertèbres des côtes de la Manche* (1844), dans les *Annales des sciences naturelles; Recherches sur le système nerveux, l'embryogénie, les organes des sens et la circulation des annélides* (1844-1850), études extrêmement remarquables parues dans le même journal périodique; *Sur les mollusques phlébentérés* (1845), travail dans lequel l'auteur fait ressortir les modifications jusqu'alors passées inaperçues que présente chez ces animaux l'appareil digestif et la dégradation de leur appareil circulatoire; *Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage en Sicile* (in-4°, 1850), en collaboration avec MM. Blanchard et Milne Edwards; *Études sur les maladies des vers à soie* (in-4°, 1859); *Unité de l'espèce humaine* (in-18, 1860); *Essai sur l'histoire de la sériciculture* (in-12, 1860); *Physiologie comparée* (in-18, 1862); *Les Polynésiens et leurs migrations* (in-4°, 1866); *Histoire naturelle des annelés marins et d'eau douce* (2 vol. in-8°, 1866); *Charles Darwin et ses précurseurs français* (in-8°, 1870); *La race prussienne* (in-18, 1871); *L'espèce humaine* (in-8°, 1877).

Gaston BONNEFONT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

—

LE CHEMIN DE FER DE LA BOSNIE

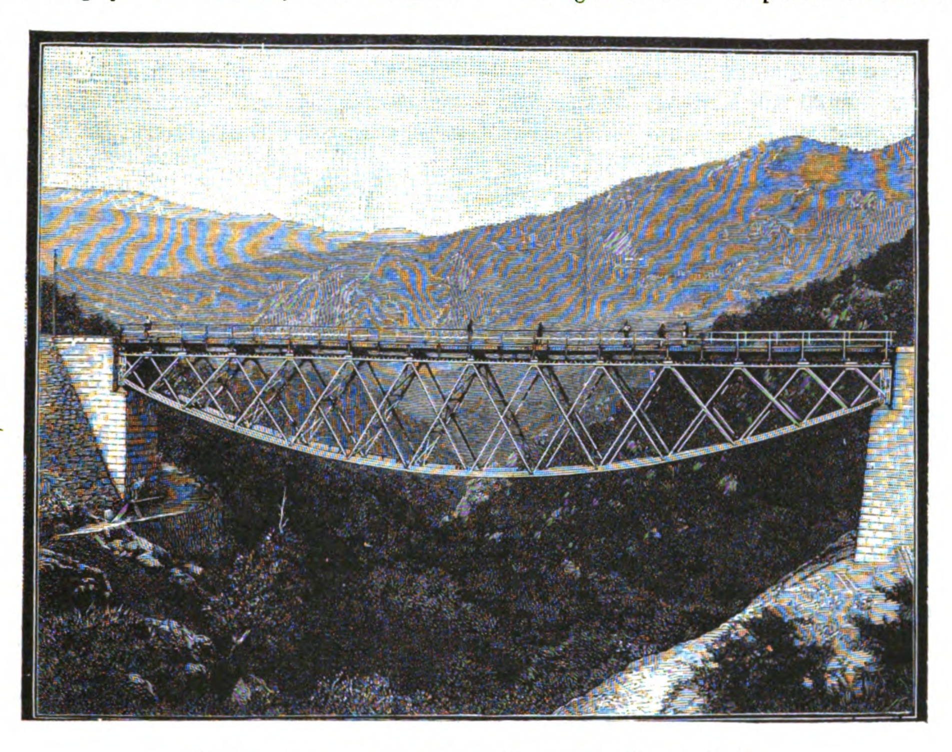
On vient d'inaugurer, il y a quelques jours, le chemin de fer construit pour relier Sarajévo, capitale de la Bosnie, à la côte dalmate de l'Adriatique.

Le réseau autrichien avait dans cette direction comme point terminus Sarajévo. Le nouveau tronçon va maintenant jusqu'à Metkovic, port escale des vapeurs de Trieste et de Cattaro.

C'est dans un pays merveilleux, aux horizons découpés en sommets abrupts, aux vallées ombragées et pittoresques que se développe la ligne nouvelle. La Bosnie et l'Herzégovine sont en effet des régions d'un relief orographique accentué, parcourues par des chaînes de montagnes dont les contreforts enchevêtrés atteignent parfois des hauteurs de plus de 2,000 mètres. Ce sont les Alpes bosniaques, dernières ondulations de la longue série montagneuse qui encadre au nord et à l'ouest les plaines de la haute Italie.

Le tronçon de la voie ferrée qui vient d'être livré à l'exploitation a exigé de nombreux travaux d'art consistant en tranchées, remblais, ponts et tunnels.

La ligne s'ouvre un parcours entre des sommets aux crêtes neigeuses, sur les versants desquelles s'étage une robuste végétation de pins, de chênes et de hêtres. Des torrents courent au milieu d'éboulis de roches et se réunissent dans le thalweg de la vallée pour aller grossir les eaux de la Narenta, rivière tributaire de l'Adriatique.



LE CHEMIN DE FER DE LA BOSNIE. — Pont de Luka.

La partie de la ligne la plus intéressante comme paysages et comme constructions est comprise entre Tarcin et Konjica, point initial du chemin de fer anciennement construit qui met en relation la Bosnie et les ports de l'Adriatique.

Parmi les travaux d'art les plus remarquables, nous donnons ici la vue perspective du pont de fer jeté sur la gorge de Luka, au sortir du souterrain du mont Ivan.

La construction en est à la fois élégante et solide. Elle s'écarte des formes jusqu'alors adoptées dans les ouvrages métalliques du même ordre. Les ponts établis sur les voies ferrées possèdent généralement une arcature métallique à convexité supérieure ; d'autres offrent l'aspect d'un treillis prismatique à section carrée sur la face intérieure et inférieure duquel est posée la voie. Enfin pour ne citer que les types les plus communément employés le tablier est soutenu par des piliers prismatiques en maçonnerie, ou sur des tubes d'acier boulonnés offrant une résistance considérable à la flexion.

Dans l'exemple que nous présentons aux lecteurs, le pont de Luka se compose d'un tablier métallique reposant par ses extrémités sur des évidements ménagés dans deux culées en maçonnerie. L'arcature est ici établie d'une façon spéciale. Elle est formée d'un assemblage de croisillons à fers en T, boulonnés en croix de Saint-André, et portés par un *tirant* à convexité inférieure suivant une portion d'arc de la courbe appelée *chaînette* en mécanique.

Quel sera l'avantage de cette nouvelle disposition ? Il est évident que cet appareil métallique

constitue, comme ceux précédemment employés, un système rigide dont l'effet est de répartir la poussée par un très grand nombre de points sur l'ensemble de la portée.

L'aspect général en est d'ailleurs fort gracieux et peut-être n'y faut-il voir jusqu'à présent qu'un caprice heureux et intelligent de l'ingénieur.

M. L. R.

NÉCROLOGIE

L'ABBÉ JEAN CASELLI

L'abbé Jean Caselli, dont il a été très souvent question en France il y a un quart de siècle, vient de mourir dans un hôpital de Florence à l'âge de soixante-dix-sept ans.

Cet électricien distingué est né à Sienne. Il a fait son éducation à Florence sous la direction du célèbre Nobili. Son premier travail scientifique fut l'éloge de son maître. Ce travail lui valut l'honneur d'être nommé membre de la Société scientifique de cette ville. Bientôt après il reçut le diaconnat et entra comme précepteur dans la maison du comte San Vitale appartenant à l'une des grandes familles de Parme. En 1848, il participa au mouvement national et vota pour l'annexion du duché de Parme à la monarchie constitutionnelle de Charles-Albert.

La défaite de Novarre ramena les Autrichiens dans les duchés, et l'abbé Caselli dut se réfugier en Toscane, où il s'occupa de travaux électriques avec l'aide de son frère Louis.

C'est alors qu'il conçut l'idée d'un télégraphe autographe transmettant les dessins et les écrits à l'aide d'un système des plus ingénieux, que M. Figuier a très bien décrit dans les chapitres de ses *Merveilles de la Science* consacrés au télégraphe.

L'abbé Caselli arriva à Paris où son confrère l'abbé Moigno dirigeait le *Cosmos*, journal scientifique déjà très répandu. L'abbé Moigno entreprit avec ardeur la propagande du système Caselli, qui était du reste une merveille d'ingéniosité. L'abbé poussa l'enthousiasme jusqu'à aller à Newcastle, où se tenait la session de 1864 de l'Association britannique, pour présenter le télégraphe Caselli à cette Société.

L'appareil fut mis en expérience sur la ligne de Marseille et produisit des résultats surprenants. Le Corps législatif et le Sénat s'empressèrent de voter un projet de loi proposé par le gouvernement qui demandait l'autorisation de traiter avec l'abbé Caselli et d'établir une surtaxe sur les dépêches autographes. En 1865 un décret impérial parut, autorisant l'usage du Pantélégraphe sur les lignes de Lyon et du Havre. Le prix des télégrammes autographes était fixé à 20 centimes le centimètre carré.

Malheureusement le public n'apprécia pas les avantages de l'autographie, dont on peut certainement se passer. Personne ne prit de télégrammes autographes, et l'invention tomba.

En Angleterre, le voyage de l'abbé Moigno avait été inutile. Les compagnies avaient deviné l'issue financière des tentatives de Lyon et du Havre.

L'abbé Caselli ne fut pas plus heureux en Russie où il avait signé un traité semblable à celui qui le liait au gouvernement français. Il arriva à son système ce qui arrivera infailliblement à la télégraphie électrique en général, laquelle est en voie d'être supplantée par la téléphonie, de telle sorte qu'on aperçoit sa ruine complète.

Exposition Universelle de 1867
Appareil autographique de Mr l'abbé Caselli
Paris 1er Avril 1867

Fac-similé d'un dessin autographique obtenu à l'aide du Pantélégraphe.

La gloire de l'abbé Caselli ne put résister à cette épreuve, qui ne détruisait pas le mérite de ses combinaisons. Il tomba dans l'oubli. La construction d'un moteur électro-magnétique entreprise aux frais de la cassette impériale, et l'invention d'un gouvernail électrique ne purent le tirer de l'oubli.

Ajoutons qu'il a été président de la Société scientifique de sa ville natale, et qu'au commencement de sa carrière il fut journaliste scientifique à Florence. Il rédigea dans cette ville, pour le compte de la maison Lemonnier, un journal de vulgarisation sous le titre de *La Récréation*.

W. DE FONVIELLE.

VARIÉTÉS

LE BILLET DE BANQUE

On a annoncé récemment que la Banque de France allait, en raison des contrefaçons dont ils sont l'objet, modifier encore ses billets. A ce sujet, il n'est pas sans intérêt de donner quelques détails sur leur fabrication. Nous allons résumer ici, pour nos lecteurs, des renseignements puisés à bonne source. Ils leur feront apprécier le zèle et la conscience que met notre grande institution de crédit à assurer, autant que possible, la sécurité du public et la perfection de son utile papier-monnaie.

Le billet de banque a une origine bien différente de la brillante carrière qu'il est appelé à parcourir. C'est, en effet, sur les tas d'ordures que se trouve la matière première du papier dont il sera fabriqué. Les chiffons spéciaux, triés avec soin pour sa composi-



tion, sont expédiés à La Ferté-sous-Jouarre, où la Banque de France, ayant renoncé à s'adresser à l'industrie privée, fabrique elle-même son papier. Ce n'est qu'après de longues études, et à l'aide de procédés mécaniques d'invention récente, qui sont sa propriété, qu'elle est arrivée à ce résultat, diminuant ainsi les chances de vulgarisation de ses procédés. L'usine relève directement du directeur de la fabrication des billets, lequel réside à Paris, où il dirige l'imprimerie. Elle occupe environ cent cinquante ouvriers. Deux agents supérieurs responsables l'habitent : l'un porte le titre de commissaire et s'occupe de l'administration et du contrôle; l'autre est le chef de la fabrication et s'occupe de la partie technique.

Sous la direction de ce dernier, les chiffons subissent d'abord une préparation qui permet de les conserver en sacs en attendant qu'on puisse en faire usage. Puis, au fur et à mesure des besoins, ils sont soumis aux diverses opérations qui les transforment en papier. Grâce à la façon toute spéciale dont est triturée la pâte provenant de ces chiffons, la Banque obtient un papier qui est soumis, sous les yeux du chef de la fabrication et du commissaire, à diverses vérifications. Quand il a subi tous les apprêts qui en font un produit unique, il est livré au commissaire de la Banque. Dès lors, il devient une matière véritablement précieuse. C'est avec un soin méticuleux qu'il est pesé et compté, de façon qu'il ne puisse s'en égarer une parcelle. Puis on l'expédie à Paris par paquets de deux rames, soit 1,000 feuilles au paquet, après avoir dressé procès-verbal d'envoi.



L'abbé Jean CASELLI.

Pour le recevoir à la Banque centrale, les régents et les censeurs, assistés du secrétaire général, du contrôleur général, des chefs de la fabrication et de la comptabilité se réunissent. Ils constatent que les scellés sont intacts. On ouvre les caisses en leur présence et le comité des billets vérifie les procès-verbaux d'envoi. Après examen, le papier est reconnu bon. Il est emmagasiné dans une serre spéciale dont le secrétaire général et le contrôleur général ont chacun une clef. C'est de là que le papier à billets est livré à l'impression au fur et à mesure des besoins. Il faut, pour que cette livraison s'effectue, une décision du conseil de régence. Les feuilles sont livrées à l'imprimerie, qui en devient responsable. Chacune d'elles, à partir de ce moment, est soumise à neuf vérifications qui ont lieu successivement après chacune des opérations qu'elle doit subir avant d'être transformée en un billet propre à être livré à la comptabilité des billets. Ces opérations sont le graissage, l'impression du recto et du fond recto, du verso et du fond verso, le numérotage, le piquage, le rognage et enfin la mise en ordre par alphabets et par lettres.

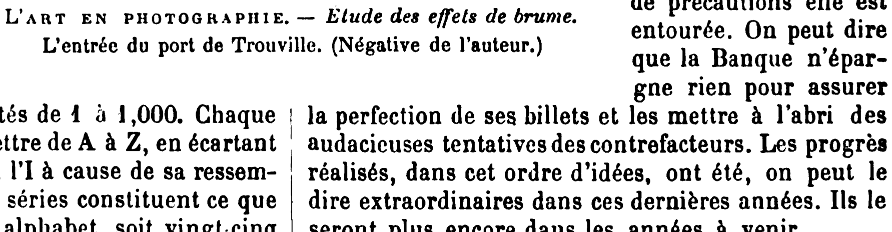
Les ateliers où ont lieu ces transformations sont situés dans le sous-sol de la Banque. Ils sont vastes, bien aérés et bien éclairés par de larges baies vitrées, prenant jour sur un jardin et des cours intérieurs. La Banque y fabrique elle-même tout ce dont elle a besoin. Elle y fait elle-même ses encres spéciales en broyant les couleurs et les vernis. Elle y fond ses rouleaux. Elle y a son laboratoire de photographie et des ateliers spéciaux, d'où sortent les clichés et les formes qui servent à l'impression des billets. Les clichés, reproduits par voie galvanoplastique, sont mis au bain dans des cuves cadenassées en présence d'un agent du contrôle. Dans l'imprimerie proprement dite se trouvent trois machines à graisser (le graissage a pour but de rendre impossibles certaines contrefaçons par lithographie), vingt-trois machines à imprimer et cinq machines, garnies de numéroteurs mécaniques, pour le numérotage des billets.

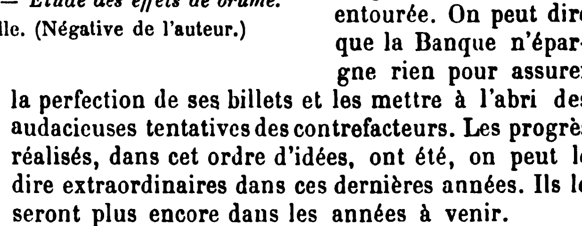
Pour donner une idée de la puissante organisation de l'imprimerie de la Banque, il suffit de dire qu'en 1872, au moment de l'émission des petites coupures de 20 francs, ses ateliers fabriquaient jusqu'à 400,000 billets par jour. Pendant deux ans, 400 ouvriers furent employés. Ils mettaient en mouvement 52 machines dans trois ateliers; l'un était situé à la Banque même, l'autre impasse Bonne-Nouvelle et le troisième rue d'Hauteville. A cette même époque, la Banque était chargée de la fabrication des timbres-poste, fabrication qu'elle a gardée pendant cinq ans. Elle était arrivée à les livrer à 0 fr. 29 centimes le mille au lieu de 0 fr. 60 centimes. Actuellement, la Banque fabrique environ 50,000 billets par jour.

Dans les ateliers de l'imprimerie, on peut voir, pendus dans des cadres, les divers dessins qui ont servi aux gravures des billets. Pour les billets de 1,000 francs, le dessin et la gravure sont, au recto, de Barre; au verso, le dessin est de Chazal et la gravure de Mourand. Pour les billets de 500 francs, le dessin et la gravure sont, au recto, de Barre, comme pour ceux de 1,000 francs. Au verso, le dessin est de Cabasson et la gravure de Pannemaker père. Pour les billets de 100 francs, le dessin est de Paul Baudry et la gravure de Robert. Pour le billet de 50 francs, les

dessins sont de Dupuis et Duval, et la gravure de Robert.

Après avoir passé par toutes les opérations de l'impression, le billet quitte l'imprimerie et passe dans les mains des agents du service de la comptabilité. Là, dans de longues galeries, se tient un nombreux personnel. Soixante ouvrières environ sont chargées de l'examen et de la vérification des billets, sous la direction de quelques employés et en présence de deux représentants du contrôleur général. Les billets neufs sont livrés par l'imprimerie, classés par coupures. Ils sont divisés en paquets de mille billets. Chaque paquet, qui représente une lettre de l'alphabet entier, est revêtu d'une fiche portant les signatures de toutes les ouvrières entre les mains desquelles il a passé. Chaque billet porte des indications reportées sur les registres du contrôle et qui lui constituent un véritable état civil. Ce sont : 1° la date de création ; 2° des signes particuliers, lettres ou chiffres appelés indices, appliqués en double et diagonalement opposés entre eux ; 3° un numéro de contrôle indiquant le rang individuel du billet dans la fabrication et permettant à lui seul de reconstituer les indices. Les billets sont classés par série ou lettre et alphabet. Une série se compose de mille billets numérotés de 1 à 1,000. Chaque série est désignée par une lettre de A à Z, en écartant et en remplaçant par le W, l'I à cause de sa ressemblance avec le J. Vingt-cinq séries constituent ce que l'on nomme en banque un alphabet, soit vingt-cinq mille billets.





L'ART EN PHOTOGRAPHIE. — *Etude des effets de brume.* L'entrée du port de Trouville. (Négative de l'auteur.)

Les ouvrières procèdent à la vérification du papier, de l'impression et des signes récognitifs. Ce travail est fait deux fois par des ouvrières différentes pour rendre toute erreur impossible. Malgré tous les soins apportés à leur fabrication, quelques billets échouent encore à ce dernier examen. Le plus léger maton (tache dans le papier), la moindre irrégularité dans les marges, les font absolument rejeter. Ils sont déclarés défectueux et classés parmi les « fautés » ; ce terme est le terme du métier. Les billets fautés sont mis de côté, oblitérés et remplacés provisoirement par une fiche, puis par de bons billets refaits à l'imprimerie. Comme il faut qu'à tout moment on puisse, à la Banque, se rendre compte de l'emploi du moindre morceau du précieux papier livré par l'usine, les billets défectueux et oblitérés sont livrés par l'imprimerie à la serre du secrétariat général, qui en devient responsable. La comptabilité de ces fautés est tenue par numéro et par coupure. On les conserve pendant cinq ans et ils sont ensuite détruits. Un procès-verbal est dressé de cette destruction. Il est revêtu des signatures des régents, des censeurs, du secrétaire général, du contrôleur général, des chefs de la fabrication et de la comptabilité des billets. Mais lorsque les billets composant un alphabet sont tous reconnus bons, ils sont livrés au secrétariat général, qui les fait enfermer dans la serre dont nous avons déjà parlé, serre dont le contrôle général a une clef. Une décharge est donnée par ces deux services au chef de la comptabilité.

C'est dans cette serre qu'on viendra chercher les billets quand leur tour sera venu de circuler. La caisse principale en prend livraison et les fait revêtir des signatures nécessaires, soit pour les billets de 1,000 francs et de 500 francs, trois signatures ; pour ceux de 100 francs et de 50 francs, deux seulement. Enfin on les fait entrer dans la circulation par l'intermédiaire des caisses qui les remettent au public.

Telle est, très exactement, l'histoire de la genèse du billet de banque. Elle fait voir combien la fabrication en est attentivement surveillée par notre premier établissement de crédit et de quel luxe de précautions elle est entourée. On peut dire que la Banque n'épargne rien pour assurer la perfection de ses billets et les mettre à l'abri des audacieuses tentatives des contrefacteurs. Les progrès réalisés, dans cet ordre d'idées, ont été, on peut le dire extraordinaires dans ces dernières années. Ils le seront plus encore dans les années à venir.

Ernest HAMM.

LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE (1)

PREMIÈRE PARTIE. — THÉORIE ET PRATIQUE

LIVRE DEUXIÈME. — LES POSITIVES

X. — INSUCCÈS (SUITE).

VIRAGE DÉFECTUEUX.

Si les épreuves baissent de ton, se rongent, le bain de virage a été employé trop tôt après sa préparation. Ce manque de maturité arrive souvent lorsqu'on a fait usage d'eau froide au lieu d'eau tiède.

(1) Voir les nos 157 à 207.

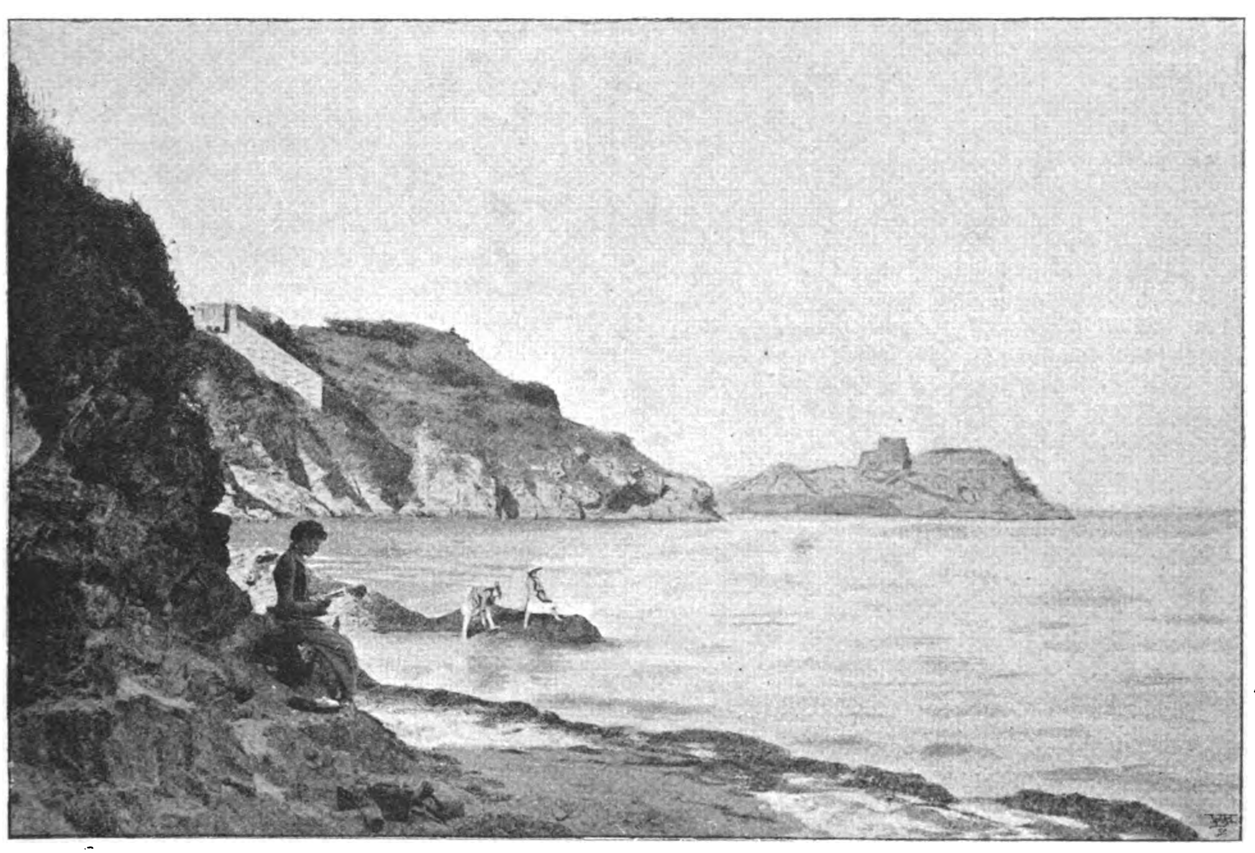


Les épreuves, tout en conservant leur tonalité, virent-elles avec lenteur? Plusieurs causes sont à examiner. Ou le bain est trop peu chargé d'or; ou les épreuves sont tirées depuis trop longtemps; ou, avec certains papiers surtout, le lavage qui précède le virage a été trop prolongé; ou bien encore, ce qui est le plus fréquent, le bain de virage ne possède pas un degré de température suffisant, surtout lorsque l'on opère en hiver.

Il peut se faire aussi que les épreuves ne soient pas suffisamment remuées dans le bain, ou bien qu'au cours de la sensibilisation le papier n'ait pas flotté assez longtemps sur le bain d'azotate d'argent.

ÉPREUVES DÉVIRANT DANS LE BAIN D'HYPOSULFITE.

Vous trouverez les différentes causes de cet insuccès soit dans une exposition trop courte, soit dans un bain d'argent positif trop faible, trop vieux, trop acide, trop froid, soit dans un bain de virage trop concentré, soit dans un virage insuffisant.



L'ART EN PHOTOGRAPHIE.
Étude de l'animation dans le paysage. — Dans la baie du Gros-Rocher, à Belle-Ile-en-Mer. (Négative de l'auteur.)

ACCIDENTS DURANT LE FIXAGE.

L'hyposulfite de soude se trouve en trop grande ou en trop petite quantité dans le bain.

Les épreuves, insuffisamment remuées ou trop nombreuses dans le bain fixateur, ont adhéré les unes aux autres.

Production de bulles d'air sur la surface de l'image au moment de l'immersion des épreuves.

ÉPREUVES JAUNISSANT DANS LES BLANCS
ET SUR L'ENVERS DE L'IMAGE.

Papier albuminé trop vieux; impuretés dans les eaux de lavage; immersion trop prolongée dans le bain de virage ou dans le bain fixateur.

AMPOULES.

Si, malgré tout ce que j'ai dit à ce sujet en exposant les différentes manipulations nécessitées par l'obtention des positives, des ampoules venaient à se produire quand même dans la couche d'albumine, il faudrait recourir au moyen suivant : A la sortie du bain de virage, plongez l'épreuve, sans la laver, dans une cuvette contenant de l'alcool à 40 degrés, et laissez-la baigner jusqu'à ce que la surface ait acquis un très beau brillant, ce qui demande de trois à cinq minutes. Retirez-la, lavez-la et procédez, comme il a été dit, aux différentes manipulations qui doivent suivre l'opération du virage.

INSUCCÈS AVEC LE PAPIER AU PLATINE.

Dans le procédé au platine, comme dans le procédé à l'argent, nous pouvons obtenir des épreuves

grises, dures, jaunes ou tachées. Seulement les causes de ces accidents ne sont pas absolument les mêmes ici que là. Les épreuves grises proviennent de l'emploi d'un papier ou trop humide ou trop ancien. Elles peuvent aussi avoir pour cause une trop grande durée dans le temps de l'impression. — L'emploi d'un bain d'oxalate ferreux trop chaud amène aussi cette défectuosité. Si la question d'humidité ou d'ancienneté du papier est écartée on pourra remédier à une impression trop longue en se servant d'un bain d'oxalate très peu chauffé. — La température du bain et la durée d'exposition du papier habilement combinées peuvent nous donner des résultats quasi-certains, car les épreuves dures, à l'inverse des épreuves grises, proviendront ou d'un bain trop peu chauffé ou d'une insuffisance d'exposition.

Quant à la coloration jaunâtre des blancs et de tout le papier en général, elle n'est due qu'à un séjour trop court dans les bains d'acide chlorhydrique dilué.

Il va de soi que les taches qui peuvent provenir d'un développement mal conduit peuvent toujours apparaître du moment où l'on emploie l'oxalate.

Tous ces accidents, vous le voyez, ne sont que le résultat d'un manque de soin dans les diverses manipulations. Tenez-vous-le pour dit et agissez en conséquence.

FIN

Frédéric DILLAYE

P.-S. — Notre étude : LA THÉORIE, LA PRATIQUE ET L'ART EN PHOTOGRAPHIE, *dont les lecteurs de la* Science Illustrée *ont eu la primeur, vient d'être complétée par une deuxième partie ayant pour titre* Art et Nature. *Cette seconde partie, extrêmement intéressante, contient des idées toutes nouvelles sur la façon artistique de comprendre, de faire la photographie. Elle forme le premier cours d'esthétique qui ait été écrit jusqu'à ce jour sur cette matière. Toutefois les questions d'art qu'elle traite, si curieuses et si attachantes qu'elles soient, nous semblent malheureusement demeurer trop en dehors du cadre de la* Science Illustrée *pour que nous les y publiions. Elles ne seront pas perdues cependant pour tous ceux qui se sont intéressés à l'étude de M. Frédéric Dillaye, attendu que la Librairie Illustrée vient de réunir son travail complet en un superbe volume grand in-8°, portant pour titre le titre adopté par la* Science Illustrée.

(NOTE DE LA RÉDACTION.)

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

412. — *Quels sont les corps qui se dilatent le plus par la chaleur, des solides, des liquides ou des gaz?* — Ce sont les *gaz* qui, sous la même pression et à la même température, prennent des accroissements de volume sensiblement égaux. On a cru d'abord que tous les gaz se dilataient rigoureusement de la même quantité, et l'on a longtemps cherché leur coefficient commun de dilatation. Gay-Lussac le faisait égal à 0,00375, c'est-à-dire qu'il supposait que tous les gaz, pour chaque élévation de température égale à un degré, se dilataient de 375 cent-millièmes de leur volume primitif. Il était tout naturel cependant de penser que la nature physique propre de chaque gaz devait influer sur la quantité plus ou moins grande dont il se dilate; c'est ce que les physiciens modernes ont en effet reconnu.

(1) Voir les nos 132, 134, 136, 138, 139, 141, 143 à 149, 151, 153 à 179, 181 à 185, 188, 190, 193 à 196, 198 à 203, 205.

Le coefficient de dilatation de l'air atmosphérique ou la fraction dont il se dilate pour chaque degré du thermomètre est 0,00367.

413. — *Quelle relation existe-t-il entre la densité et la température de l'air et de tous les gaz?* — Pour un même gaz, la densité est toujours en raison inverse de la température : par exemple, la densité de l'air devient moitié moindre quand la chaleur augmente et que son volume double.

414. — *Qu'est-ce que la poudre à canon?* — C'est un mélange de *salpêtre*, nitre ou nitrate de potasse bien pur, de fleur de *soufre*, et de *charbon* léger, peu calciné et très divisé.

Les proportions de ces trois substances varient suivant les pays et suivant les usages auxquels la poudre est destinée. Par exemple :

	Nitre.	Charbon.	Soufre.	
Poudre de chasse (française)	78	12	10	= 100
— guerre —	75	12 1/2	12 1/2	= 100
— mine —	65	15	20	= 100
— dite *anglaise* —	76	15	9	= 100

415. — *Qu'est-ce qui produit la détonation de la poudre à canon?* — La commotion violente imprimée à l'air par le passage de la poudre de l'état solide à l'état gazeux, ou par la dilatation subite des gaz dans lesquels la poudre se transforme. Quand on met le feu à la poudre, le salpêtre se décompose; il y a dégagement d'acide carbonique, d'azote, d'oxyde de carbone, d'acide sulfhydrique et production de sulfure de potassium, de sulfocyanure de potassium, de sulfate et carbonate de potasse et de vapeur d'eau. Selon Bunsen, 100 grammes de poudre produiraient 19 litres de gaz. La poudre passerait, par sa combustion, environ du volume 1 au volume 190. Le travail théorique d'un kilogramme de poudre serait de 67 000 kilogrammes. En tenant compte de la température de combustion qui atteindrait 3 000°, la pression produite par les gaz s'approcherait de 4 000 atmosphères. Au lieu d'un corps solide, on a donc plusieurs gaz nés à une température très élevée, qui se dilatent brusquement et tendent à occuper un volume incomparablement plus considérable.

416. — *Pourquoi donne-t-on à la poudre la forme de grains?* — Parce que cette forme modère la vitesse de la combustion. Le grain varie avec les effets à obtenir. D'après Piobert, la poudre la plus convenable pour une arme déterminée est celle qui, brûlant d'une manière complète dans le temps que le projectile met à parcourir l'âme de la pièce, lui imprime très vite, mais progressivement, toute la force de projection dont elle est capable.

417. — *Pourquoi la poudre brûle-t-elle dans le vide?* — Elle brûle une fois allumée, sans air, parce que la réaction chimique de la décomposition emprunte son oxygène non pas à l'air, mais à l'oxygène contenu dans le salpêtre,

418. — *Pourquoi les parois de l'arme sont-elles souvent brisées par la poudre?* — Parce que la réaction de la poudre, au moment de son explosion, est si violente et si brusque que la cohésion des parois métalliques ne peut pas lui résister.

419. — *Comment les bonbons chinois sont-ils confectionnés?* — Avec le *fulminate d'argent* ou de *mercure*. On colle une parcelle de cette poudre, avec quelques grains de verre pilé ou de sable, entre deux bandes étroites de parchemin, qui peuvent glisser avec frottement l'une sur l'autre, quand on les tire en sens opposé. La chaleur née du frottement des bandes de parchemin suffit à enflammer le fulminate d'argent ou de mercure et à le faire détoner.

420. — *Qu'est-ce que la nitroglycérine?* — Un liquide visqueux obtenu en traitant par l'acide nitrique la glycérine (un des composants des acides gras), composé très instable de carbone, d'azote et d'oxygène, qui détone avec une violence extrême par une élévation de température, par le choc, ou mieux par la détonation d'une capsule fulminante. La nitroglycérine est le plus énergique des agents explosifs; employée en quantité suffisante, elle disloque les montagnes, déchire et brise le fer, projette des masses gigantesques, etc. Sa violence excessive et surtout son instabilité rendent son emploi direct presque impossible; on ne peut guère la manier sans danger.

(à suivre.) Henri DE PARVILLE.

Science expérimentale et Recettes utiles

Fixateur de l'encre de Chine. — On frotte l'encre de Chine dans une dissolution à proportions définies de glycérine et de bichromate de potasse, et on expose ensuite le dessin, fait avec cette encre, pendant quatre ou cinq heures à la lumière. La glycérine dissout la partie gélatineuse qui entre dans la composition de l'encre de Chine et détermine, par suite, son mélange avec le bichromate. En outre, elle produit la décomposition de ce sel et sa transformation en un chromate qui s'unit intimement à la matière gélatineuse. Le mélange à employer est une solution à 2 ou 3 pour 100 de bichromate et, pour cinq gouttes de cette solution, une goutte d'une solution de glycérine à 24 pour 100.

L'encre ainsi obtenue n'a aucune action sur les compas, et son emploi est aussi aisé que celui de l'encre ordinaire. Les lignes obtenues se distinguent par un beau brillant et résistent au frottement de l'éponge humide et même, paraît-il, à un séjour prolongé dans l'eau.

Application de l'électricité a la végétation. — Un agriculteur russe vient d'appliquer l'électricité à la végétation. Ayant fait passer un courant électrique à travers des haricots, des petits pois, du seigle, etc., il constata que l'électrisation des semences doublait la rapidité de la croissance.

TRAVAUX PUBLICS

LE PORT DE SAINT-PÉTERSBOURG

Saint-Pétersbourg, bâti au fond du golfe de Finlande, qui s'avance profondément dans les terres, à l'embouchure de la Néva, c'est-à-dire en communication directe avec les nombreux lacs qui déversent leurs eaux dans la mer Baltique, était appelé par sa situation à devenir un des grands ports de commerce de la Russie. L'avenir a donné raison au tsar Pierre le Grand, qui, après avoir forcé ses sujets à lui bâtir une capitale, avait conçu les projets les plus grandioses pour en faire un des grands centres de l'Europe, une station obligée du commerce par caravanes qui se faisait alors d'Orient en Occident.

En 1880, le mouvement général des gares et des bassins maritimes ou fluviaux y atteignait le tiers du commerce de l'empire russe. Mais, jusqu'à ces dernières années, l'essor commercial de Saint-Pétersbourg était pourtant contrarié par un fait malheureux : la barre de la Néva interdisait l'accès du port aux grands navires, qui devaient stationner à Cronstadt, et toutes les marchandises traversant la ville de Saint-Pétersbourg devaient être, à grands frais, transbordées sur chalands.

Depuis 1884, un canal maritime à grand tirant d'eau relie Cronstadt à Saint-Pétersbourg; un bassin a été construit à l'extrémité de ce canal et relié par voie ferrée aux principales gares. Le rêve de Pierre le Grand est ainsi réalisé : Saint-Pétersbourg est devenu port de mer.

Le premier projet d'amélioration de la navigation dans la baie de Cronstadt et la Néva est dû à Pierre le Grand. Ce projet prévoyait la création d'un canal de 7 pieds de profondeur, creusé dans les alluvions de la rive gauche, entre Saint-Pétersbourg et le golfe de Finlande. Il n'a pas été exécuté, et depuis le XVIIIe siècle, d'autres projets ont été successivement mis à l'étude.

C'est en 1872 qu'a été définitivement résolue la question, et le projet présenté à cette époque par le conseiller actuel, Poutilow, a été mis à exécution. Un canal a été creusé entre la Grande Néva et la baie de Cronstadt; sa profondeur, d'abord fixée à 20 pieds, a été, avant la fin des travaux, portée à 22 pieds. Il a été inauguré le 15/27 mai 1887.

Ce canal peut se diviser en trois sections :

La première, longue de 8 verstes (la verste est de 1,067 mètres), a été creusée dans des îles formées par les alluvions de la Néva et dans les bas-fonds de la baie. Elle s'élargit à son extrémité amont en un bassin utilisé pour les exportations et appelé « bassin Goutouïew ». A son extrémité aval se trouve un autre bassin utilisé pour les importations et relié à cet effet par une digue aux diverses gares de la ville : ce bassin est appelé « bassin Poutilow ». Le tracé du canal décrit dans cette première section est une courbe du sud-ouest à l'ouest.

La deuxième section, longue de 4 verstes, s'étend

des fonds de 6 pieds à ceux de 12 pieds. Elle est endiguée et se termine à l'aval par une gare d'évitement.

La troisième section, longue de 16 verstes, est constituée par un chenal dragué et balisé.

La largeur du canal au plafond a été fixée à 64 mètres dans la première section et à 85 mètres dans les deux autres; la gare d'évitement a 181 mètres de largeur, et la passe de communication avec la Néva, 149 mètres. Après l'achèvement des travaux, on a donné au canal une surlargeur de 44 mètres dans la première section, pour la rendre accessible aux navires de guerre.

Les digues du canal ont été construites par immersion de matériaux entre deux rangées de caissons en bois. Ces caissons étaient constitués par des rondins superposés et assemblés par des broches dans les angles. Ils avaient 70 mètres de longueur et une largeur variable de 3m,20 à 6m,40. Ils étaient amenés par flottaison à l'emplacement qu'ils devaient occuper et immergés au moyen d'enrochements; pendant l'hiver, on les construisait sur la glace même, qu'il suffisait de casser pour faciliter l'immersion. Les produits de dragages étaient utilisés au remblayage des digues entre les caissons.

Le bassin Goutouiew a été creusé à sec dans une enceinte fermée par des bâtardeaux. Les murs de quai ont été fondés sur des caissons remplis d'enrochements, semblables à ceux du canal. Les maçonneries sont en granit et les parements sont défendus par des poreaux en bois.

Le bassin est rectangulaire; il a 213 mètres de largeur et 577 mètres de longueur et débouche obliquement dans le canal, pourvu lui-même de quais verticaux sur 900 mètres de longueur. L'outillage comprend des voies ferrées, des hangars à charpente métallique et couverture en tôle ondulée et des grues à vapeur. Cet outillage est administré par les Compagnies de chemins de fer, et les grues sont mises gratuitement à la disposition du commerce.

Après l'achèvement des travaux du canal, la grande Néva, dont les profondeurs atteignent 25 pieds au minimum sur toute la longueur de la traversée de Saint-Pétersbourg, a été reliée au bassin Goutouiew par un chenal de 22 pieds de profondeur, et quelques dragages ont amélioré les passes de Cronstadt.

Divers projets ont enfin été mis à l'étude pour l'achèvement du port de Saint-Pétersbourg. Ces projets comprennent :

1° La construction d'un canal latéral à la Néva;

2° La création de nouveaux bassins.

Pour la création de nouveaux bassins, trois projets sont à l'étude :

Le premier comprend l'établissement de quais à l'embouchure de la Néva et la construction de voies ferrées sur la rive droite du fleuve; le chemin de fer de Finlande serait ainsi rattaché au réseau de l'empire. Les deux autres projets utilisent, pour la construction des bassins, les lagunes séparées de la baie par le canal au sud de l'île Volni.

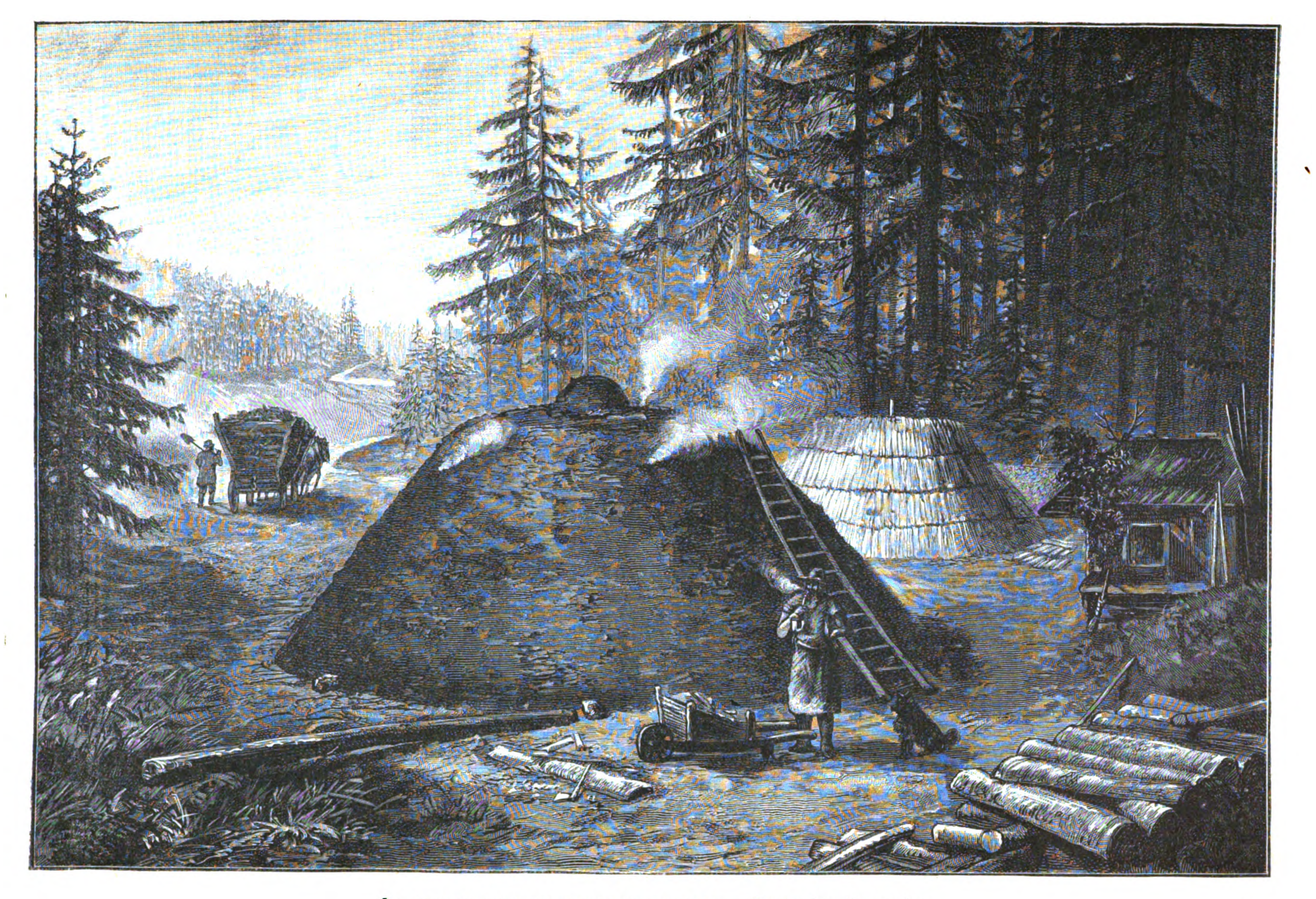
L'un de ces projets est figuré sur le plan ci-joint; il comprend un bassin rectangulaire à darses aevc môles inclinés. L'autre ne prévoit que la construction d'un vaste bassin rectangulaire.

Niveau moyen des eaux
Profil type du canal dans les îles
Baie de Kronstadt
Le Port de St Pétersbourg et embouchure de la Néva

LE PORT DE SAINT-PÉTERSBOURG.
Projet d'amélioration du port de Saint-Pétersbourg.

A. HERMANN.





La fabrication du charbon de bois. — Construction des meules.

INDUSTRIE

Fabrication du Charbon de bois

Le charbon de bois est brûlé soit en tas, soit dans des trous, soit dans des fours en briques réfractaires, soit enfin dans des cornues en fonte. C'est par ce dernier procédé que l'on obtient le charbon destiné à la fabrication de la poudre. Mais nous ne nous occuperons ici que de la fabrication en meules.

Pour édifier, dans les forêts, une meule de charbon, une *charbonnière*, on cherche un endroit bien plat et bien protégé contre les vents. Le bûcheron commence à préparer le travail du charbonnier en disposant par petits tas de longues bûches qui commencent ainsi à sécher. Il a eu soin que chaque tas ne contienne que du bois d'une seule espèce, une meule ne pouvant être formée de bois d'essences diverses. Le feu en effet n'agit pas de la même façon sur toutes les espèces et dans une meule faite de différents bois on aurait, après la calcination, du charbon excellent à côté de bûches presque intactes ou trop brûlées.

Quand le charbonnier arrive à l'emplacement où il doit dresser sa meule, son premier soin est de se construire une cabane. Cela fait il prépare l'endroit où doit s'élever la meule, ce qu'on appelle la *faude*. Il égalise parfaitement et débarrasse soigneusement de tous ses cailloux un cercle dont le rayon, suivant la grandeur des meules, varie de 3 à 15 mètres. Au milieu il ménage une légère dépression destinée à recueillir l'eau qui exsudera du bois et y plante 4 perches de 3 à 4 mètres qui formeront les montants d'une cheminée centrale.

Tout autour il dispose les rondins le plus souvent verticalement, rarement horizontalement. On distinguera, suivant la méthode adoptée, les meules debout et les meules couchées. On dispose ainsi trois ou quatre étages suivant la hauteur des perches de la cheminée. Le lit le plus inférieur s'appelle le *rez-de-chaussée*, celui du milieu l'*éclisse* et le supérieur le *bois de tête*. Les intervalles entre chaque lit sont remplis par le même bois, le *parement*. Tous les rondins sont légèrement inclinés vers le centre, de façon que les parois de la meule descendent obliquement vers le sol. La cheminée est alors remplie de bois très sec et le sommet de la meule est recouvert par une couche de rondins placés horizontalement, c'est le *bonnet*.

La meule étant ainsi dressée, il s'agit alors de l'*habiller*, c'est-à-dire de la recouvrir d'une couche de mottes de gazon, de housse, de feuilles; cette couche est ensuite battue de façon à la rendre absolument continue.

Ensuite le charbonnier enflamme le menu bois qu'il a entassé dans la cheminée. Le feu est allumé soit par le haut, soit par le bas. Dans ce dernier cas, en dressant la meule, on a eu soin de placer une perche qui va rejoindre transversalement la cheminée. Au moment de mettre le feu on retire cette perche et par le chemin qui se trouve ainsi ouvert on introduit une gaule portant à son extrémité une mèche enflammée.

Quand la meule brûle, il faut que le charbonnier donne toute son attention à ce que le feu touche bien uniformément toutes les bûches. Il faut, en effet, que tout le bois se réduise en charbon, sans brûler véritablement. Pour atteindre ce but, on perce avec une pelle des évents dans la chemise de gazon qui revêt la meule. Grâce à ces appels d'air le feu s'étend de la cheminée centrale vers la périphérie. Ainsi le charbonnier n'a qu'à percer un évent pour mener le feu vers la partie de la meule qu'il lui plaît. Bientôt des fumées blanchâtres dues aux gaz formés à l'intérieur de la meule, s'échappent par les évents. Quand la meule a brûlé plusieurs heures, la fumée devient transparente et semble disparaître; le charbonnier bouche alors les évents. Il doit apporter la plus grande attention à cette partie de son travail. En effet, si les évents sont bouchés trop tôt, les vapeurs ne trouvant pas d'issue, font effort pour se frayer un chemin et peuvent renverser la meule en faisant explosion.

Le charbonnier doit veiller continuellement sur sa meule en combustion. Si les parois de la meule s'affaissent, c'est que la combustion marche trop vite et il faut boucher soigneusement chaque lézarde. Si la combustion est bien surveillée et bien réglée, la carbonisation du bois sera uniforme.

Au bout de huit ou quatorze jours, selon la grosseur, la meule est *cuite*, la carbonisation complètement achevée. On reconnaît ce moment à l'affaissement graduel de la meule et à l'apparition de flammes à sa base. On bouche alors toutes les ouvertures avec de la terre de façon à éteindre complètement la meule. Au bout de deux ou trois jours les charbons sont refroidis et on peut démolir la meule.

Les plus gros charbons sont retirés et triés à la main, tout le menu charbon est ramassé au moyen de râteaux ou de crocs spéciaux. Il reste au milieu de tous les rondins bien carbonisés, à cassures brillantes, des *fumerons*, moins bien cuits, de couleur terne; ils sont mis à part et subiront une nouvelle cuisson dans une seconde meule.

Les meilleurs charbons sont ceux qui proviennent des couches périphériques, les plus mauvais sont ceux qui avoisinent la cheminée centrale.

Le rendement en charbon varie suivant les espèces de bois : le hêtre donne 28 pour 100, le chêne et le bouleau 26, le tilleul et le sapin 22. Comme on le voit le rendement est minime par ce procédé et tous les produits volatils sont perdus, mais c'est le procédé le moins coûteux et le plus expéditif.

Le charbon qui sert à la fabrication de la poudre est obtenu par distillation dans des cornues cylindriques; il est très homogène et très combustible et provient de bois légers tels que la bourdaine, le saule, le peuplier. On obtient par ce procédé un rendement bien supérieur et on a l'avantage de pouvoir recueillir les produits liquides tels que vinaigre, esprit de bois, goudron, dus à la distillation.

Alexandre RAMEAU.



MINÉRALOGIE

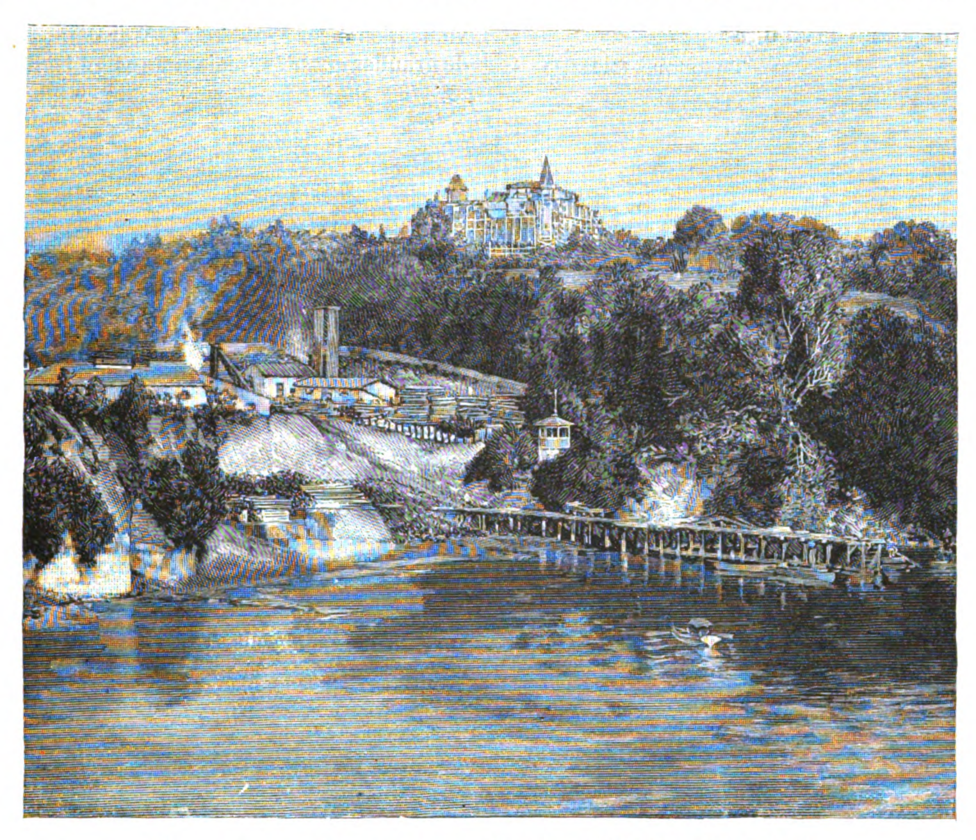
—

LES MINES DE CHARBON AU CHILI

SUITE ET FIN (1)

L'établissement de Lota est officiellement désigné sous le nom de *Compania Explotadora de Lota y Coronel.* La société a été constituée, il y a quelques années, par don Louis Cousino, fils de don Mathias, le fondateur des mines; mais toutes les actions sont entre les mains des membres de la famille, de telle sorte que l'entreprise est réellement équivalente à une entreprise privée. Les bénéfices nets, m'a-t-on dit, ont été, pour l'année 1889, de 1,200,000 dollars chiliens.

Le domaine, qui s'étend sur une faible largeur, le long du bord de la mer, occupe une superficie d'environ 1,600 mètres carrés, et comprend, non seulement les cinq mines de Lota et la mine du Buen-Retiro au nord de Coronel, mais encore des fonderies,



LES MINES DE CHARBON AU CHILI. — Bahia Chambique, Lota.
(Extrait des *Républiques hispano-américaines.* — Copyright.)

des verreries et des briqueteries, le tout pourvu de machines et de moyens de transport qui consistent en 15 machines à vapeur, 3 compresseurs à air, 7 pompes à air comprimé, 4 locomotives, plusieurs centaines de wagons, et 4 kilomètres de voie ferrée; grâce à ce matériel, les divers points du domaine sont en communication avec deux jetées construites sur la baie de Lota; à l'une de ces jetées abordent les navires, à l'autre viennent s'amarrer les gabares.

La compagnie possède quatre steamers de 800 à 1,200 tonnes de charge et plusieurs voiliers qui transportent le charbon vers les ports septentrionaux du Pacifique et retournent avec un chargement de minerai de cuivre destiné aux hauts fourneaux de Lota. Ces hauts fourneaux avaient été établis pour tirer parti du petit charbon de mine à une époque où la houille du Chili n'avait pas encore un écoulement suffisant.

Les hauts fourneaux, dont les cheminées pénètrent dans le flanc de la colline par un tunnel profond et ont leur issue dans deux hautes souches qui vomissent continuellement une fumée d'un blanc jaunâtre, mettant un nuage sur le paysage et produisant des effets qui eussent tenté le pinceau du peintre Turner, —les hauts fourneaux de Lota méritent d'être visités. Ce sont les plus importants du Chili. Ils consistent en une longue série de hangars à la teinte brune, couvrant des fourneaux d'où le métal fondu s'écoule en éblouissants ruisseaux de feu; en des tas de minerai; en des piles de cuivre en barres; en énormes tuyaux d'échappement de vapeur qui courent en l'air de-ci de-là; en marmites cyclopéennes, ou convertisseurs, montées sur des roues; en wagons qui vont et viennent; en paniers de fer remplis de scories en feu qui émettent des vapeurs sulfureuses et d'où s'échappent de petites langues de flamme bleue.

(1) Voir le nº 207.

Ces établissements occupent 600 hommes; quand ils donnent tout ce qu'ils peuvent, ils produisent par mois 1,000 tonnes de cuivre obtenues principalement par le procédé ordinaire de la calcination en fourneau. On se sert de 7 fourneaux, ayant chacun une capacité de deux tonnes et demie, pour traiter le minerai brut et le transformer en matte contenant 50 0/0 de cuivre. On écrase cette matte, et on la calcine dans 14 fourneaux à calcination. Enfin, on emploie 9 fourneaux pour obtenir le cuivre en barres; ces barres contiennent nominalement 97 0/0 de cuivre pur, avec un minimum garanti de 96 0/0.

Théodore CHILD.

PHYSIQUE

—

ILLUSIONS D'OPTIQUE

Grâce aux illusions d'optique, les plus étranges propositions peuvent être énoncées; si l'on vous disait que un est cinq, que deux sont dix, qu'une ligne droite est courbe et que le mouvement est immobile, vous me ririez au nez. Il va pourtant falloir vous rendre à l'évidence, les propositions que je viens d'énoncer sont vraies. Notre appareil visuel a de grandes qualités, mais il en est une grâce à laquelle

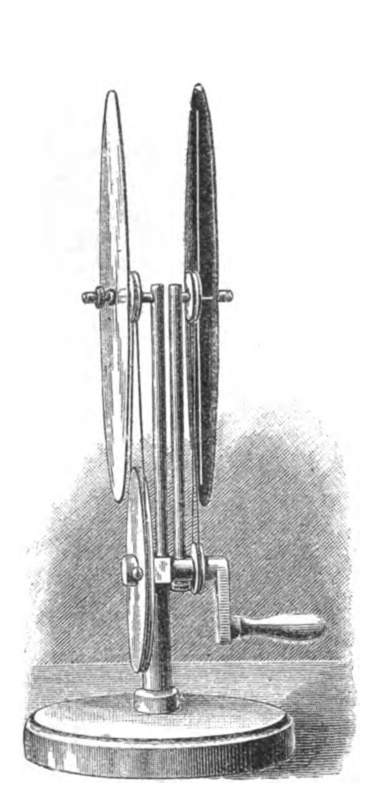


Fig. 1. — L'anorthoscope.

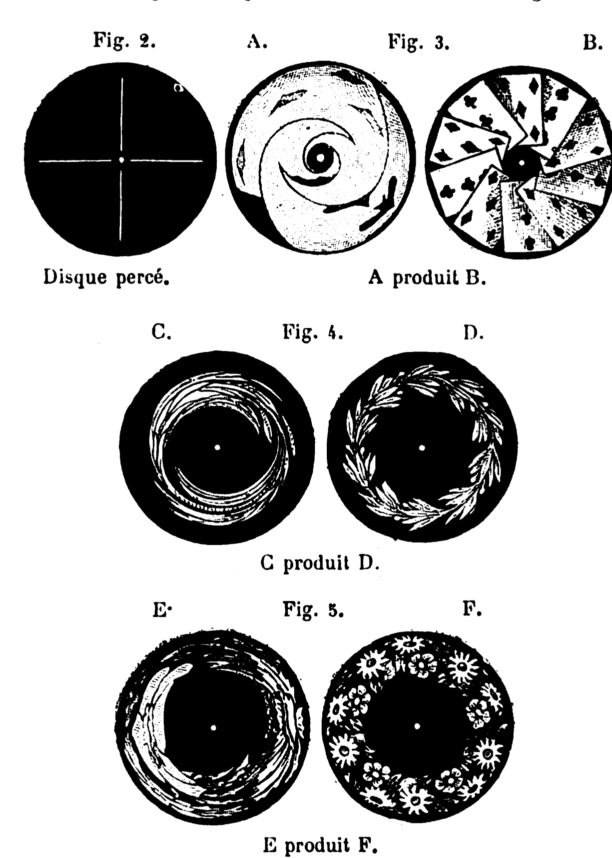


Fig. 2. Disque percé.

Fig. 3. A. B. A produit B.

Fig. 4. C. D. C produit D.

Fig. 5. E. F. E produit F.

ILLUSIONS D'OPTIQUE.

toutes les illusions et toutes les erreurs sont possibles. Un rayon lumineux qui vient frapper la rétine est encore vu 1/10 de seconde après qu'il a disparu. C'est à cette propriété de l'œil que sont dus tous les phénomènes que nous allons décrire, d'après le *Scientific american*.

Les expériences sont réalisées à l'aide d'un instrument americain l'*anorthoscope*. Vous ne connaissez sans doute pas ce jouet; il est représenté par notre figure 1 et avec quelques modifications permettant de réaliser les expériences indiquées.

Sur un pied de bois s'élève une tige garnie d'un manchon, sur lequel est chevillé un bras mobile. A l'extrémité supérieure de la tige et du bras mobile sont enfoncées des tiges horizontales. Chacune de ces tiges porte une paire de colliers destinés à maintenir des disques de carton dont nous parlerons plus loin, et une poulie.

Le manchon du support est traversé par un axe horizontal terminé par une manivelle. Cet axe porte d'une part une poulie d'un diamètre égal à celui de la poulie qui se trouve au-dessus d'elle, d'autre part une poulie d'un diamètre quatre fois plus grand. Les deux petites poulies situées dans un même plan vertical sont reliées par une courroie croisée, les deux autres, de diamètres inégaux, par une courroie droite.

Entre les deux colliers portés par la tige horizontale qui se trouve à droite de notre gravure est placé un disque noir ayant quatre fentes disposées suivant deux diamètres perpendiculaires. Sur l'autre tige

horizontale est fixé un disque transparent, sur lequel on placera les dessins déformés qui doivent être vus à l'anorthoscope. Ces dessins ne rappellent que fort vaguement l'objet que l'on veut représenter, mais vus dans l'instrument ils sont corrigés et l'on aperçoit cinq images semblables de l'objet dessiné. Ces cinq images sont produites par les mouvements différents des disques. Pendant que le disque qui porte le dessin fait quatre révolutions dans un certain sens, le disque noir percé de quatre fentes fait une seule révolution en sens contraire ; ces deux mouvements combinés font que l'on aperçoit cinq images de l'objet à chaque tour du disque noir. Les dessins pour l'anorthoscope sont déformés seulement dans le sens de leur rotation, leurs proportions dans la direction des rayons du disque restent normales. Une vue de face du disque noir est représentée par la figure 2.

Dans la figure 3, les cartes déformées dessinées en A produisent dans l'instrument l'effet du jeu de cartes B. Dans la figure suivante, le dessin C produit la couronne D, et les fleurs déformées E font la couronne F. L'œil ne voit, à chaque passage d'une fente du disque noir, qu'une partie du dessin, mais il en garde l'image pendant 1/10 de seconde et soude cette image avec la suivante de façon à reproduire les objets normaux.

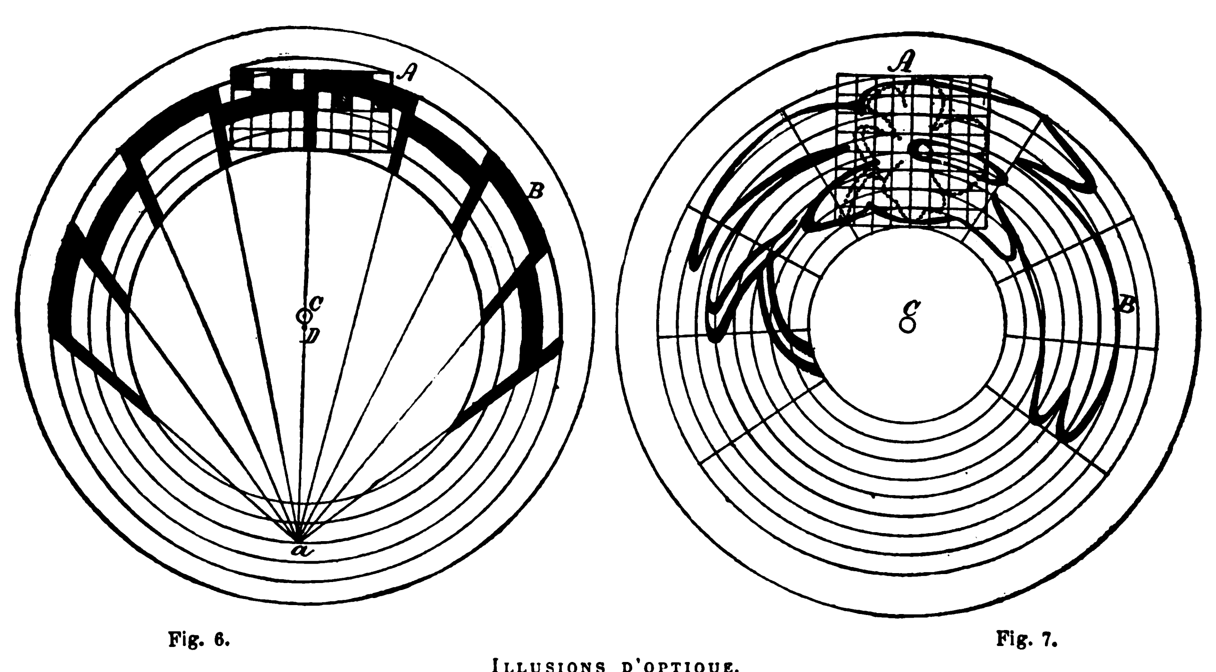


Fig. 6. Fig. 7.

ILLUSIONS D'OPTIQUE.
Méthodes pour développer les figures sur les disques de l'anorthoscope.

Il y a deux méthodes pour faire les dessins destinés à cet instrument; toutes les deux ont pour bases le développement du dessin normal suivant les subdivisions d'un rectangle. Il est évident que si un carré divisé en carrés plus petits peut, dans l'anorthoscope, provenir d'une image déformée, toute figure qui sera inscrite dans ce carré pourra être rendue normale de la même manière. Dans la figure 6 est représentée une des méthodes pour développer un rectangle A, divisé en trente-deux rectangles égaux, parmi lesquels ceux des deux premiers rangs sont alternativement noirs et blancs.

Du centre C, décrivez une circonférence plus grande que le disque, menez un diamètre, et à une distance convenable de la périphérie développez votre rectangle comme suit. Du centre C, décrivez un arc de cercle passant par les angles supérieurs du rectangle A ; puis, sur le diamètre, prenez un point D à une distance de C égale à la flèche de l'arc sous-tendu par le côté du rectangle. De ce point comme centre, décrivez des circonférences tangentes aux horizontales qui divisent le rectangle. Sur la circonférence médiane, de chaque côté du diamètre, portez quatre longueurs égales à cinq fois la longueur d'un côté horizontal des petits rectangles. Du point d'intersection a de la circonférence médiane avec le diamètre vertical menez des droites passant par les points obtenus précédemment sur la circonférence. Ces droites, avec les arcs qu'elles comprennent, entourent des espaces qui, vus dans l'anorthoscope, reproduisent le rectangle primitif. Les droites issues du point a doivent être assez grosses pour reproduire une droite d'épaisseur normale dans l'instrument. Les espaces, représentant dans la figure déformée les carrés noirs, sont noircis et l'ensemble de la figure B, dans l'anorthoscope, donne la figure A.

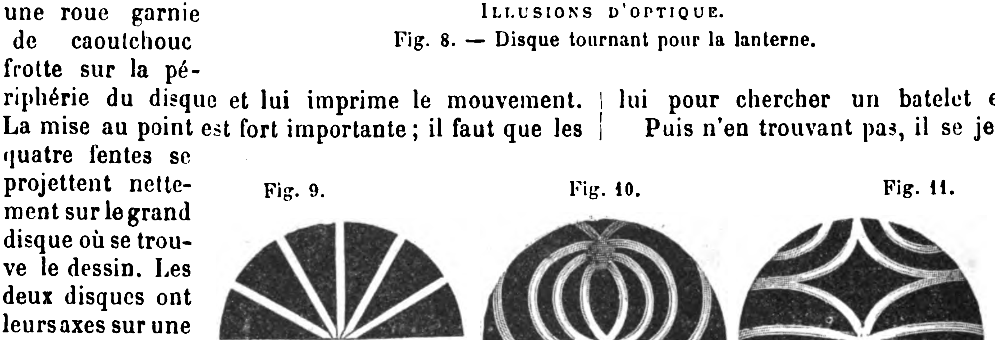
Quand l'exactitude n'est pas indispensable, la figure peut être développée suivant des circonférences concentriques du disque. C'est ainsi qu'est développé le carré de la figure 7. Les rayons coupent la circonférence du milieu à des intervalles égaux entre eux et égaux chacun à cinq fois la largeur d'un des petits

carrés. La figure déformée B, vue dans l'anorthoscope, donne une image qui se rapproche beaucoup de la fleur décrite dans le carré A. Dans cette méthode tout est rapporté au centre du disque C.

Enfin ces expériences peuvent être reproduites par la lanterne magique, grâce à un dispositif spécial. Les images déformées, dessinées sur des disques de carton d'environ $0^m,75$ de diamètre, sont placées sur un disque tournant à environ 8 mètres de la lanterne. Devant la lanterne est placé un disque percé de quatre fentes étroites (*fig.* 8). Ce disque tourne sur une petite cheville horizontale enfoncée dans une lame de verre maintenue par la charpente de l'appareil. Les fentes viennent aussi près que possible du centre et les segments des disques sont maintenus solidement par quatre bras en croix.

On ne se sert pas de courroie de transmission, une roue garnie de caoutchouc frotte sur la périphérie du disque et lui imprime le mouvement. La mise au point est fort importante ; il faut que les quatre fentes se projettent nettement sur le grand disque où se trouve le dessin. Les deux disques ont leurs axes sur une même ligne horizontale, ils tournent en sens contraire et le rapport de leur vitesse est comme 1 à 4.

Illusions d'optique.
Fig. 8. — Disque tournant pour la lanterne.



Illusions d'optique.
Effets obtenus avec des disques à rayons blancs.

En substituant le disque de la figure 9 au grand disque de l'anorthoscope, on obtient quelques effets curieux. Quand les axes des deux disques sont en ligne, les rayons sont multipliés ou réduits en nombre suivant la vitesse relative et le sens de rotation des disques. Quand les deux axes ne sont plus sur une même ligne, on obtient la figure 10 en faisant tourner les deux disques dans le même sens, et la figure 11 en les faisant tourner en sens contraire.

Ces mêmes effets peuvent être obtenus sans lanterne en disposant excentriquement les deux disques de l'anorthoscope.

L. BEAUVAL.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LES TRIBULATIONS

D'UN

PÊCHEUR A LA LIGNE

SUITE ET FIN (1)

IX

Toujours tirée par le poisson affolé, la canne surnageait et décrivait les détours les plus fantaisistes. Elle allait au large, revenait au bord, s'arrêtait brusquement, repartait avec la rapidité d'une flèche, prouvant par cette course désordonnée combien la carpe se fût passée de remorquer un objet qui l'embarrassait énormément.

Quant à Vincent Champignol il restait bouche béante et tout déconcerté. Il regarda autour de lui pour chercher un batelet et s'y embarquer.

Puis n'en trouvant pas, il se jeta à l'eau tout habillé. D'abord il eut pied et put arriver à proximité de la ligne, mais la carpe se sentant menacée piqua une tête désespérée vers le large. Vincent Champignol se mit bravement à la nage et la poursuivit...

Craignant pour la vie de son futur beau-père en un clin d'œil Julien Tafforel quitta ses souliers, se débarrassa de son paletot d'alpaga et se précipita dans la rivière. En quelques brassées il arriva sur le théâtre de la lutte... Juste, en ce moment, Vincent Champignol saisissait la canne, et un peu fatigué par ses habits, se renversait sur le dos, faisait la planche, donnait de vigoureuses poussées pour gagner le bord. La carpe, elle aussi, tirait de toute sa vigueur et manifestait l'intention de s'échapper... La vue de Julien Tafforel contraria l'ancien mercier,

(1) Voir les nos 195 à 207.



qui tenait à s'attribuer tous les mérites de la plus glorieuse victoire qu'il eût jamais remportée.

— Mais je sais nager, dit-il, et je n'ai nul besoin qu'on vienne à mon aide.

Le peintre eut une de ces inspirations qu'on ne trouve que dans les grandes circonstances de la vie.

— Eh! qui parle de vous secourir, répondit-il, je ne suis ici que pour surveiller la carpe et l'empêcher de s'échapper.

N'était-ce pas le langage d'un pêcheur? Champignol sentit tout son être frissonner.

— Oh! je vous reconnais bien là... Vous êtes un vrai confrère... Faites attention à ce qu'elle ne se décroche pas.

— J'y veille.

L'un tenant la canne, l'autre tirant sur le fil, les deux hommes revinrent au bord et amenèrent une carpe superbe, et pesant bien, selon l'estimation déjà faite, près de 8 kilogrammes.

Mais ils ruisselaient; leurs habits se collaient au corps; des algues, des conferves se mêlaient à leurs cheveux. Ils avaient un faux air de ces dieux que la peinture et la sculpture ont imaginé pour représenter les fleuves. Il ne leur manquait que l'urne qui symbolise la source.

Le beau Félix ne put garder son sérieux; il éclata de rire.

— Ah! ah! comme vous voilà fagotés!... Vrai, vous êtes rigolos... on devrait vous suspendre pour vous égoutter.

Avec une présence d'esprit admirable, Vincent Champignol s'écria d'un accent sévère :

— Vous riez, monsieur, vous riez quand nous venons de courir les plus grands dangers... Vous n'avez donc pas de cœur?...

Puis, il se précipita dans les bras du peintre tout ébahi en criant bien fort :

— Ah! mon sauveur... sans vous, j'étais perdu... Comment reconnaître tant de courage et tant de dévouement... Je n'oublierai jamais le service que vous m'avez rendu... Ma femme et ma fille vous béniront...

Constater quel était le plus étonné, le plus interdit du beau Félix ou du peintre, serait chose impossible. Comme ce dernier n'était pas un naïf, il reprit vite son aplomb, rendit l'accolade à Vincent Champignol et dit avec une émotion parfaitement simulée :

— Je n'ai fait que mon devoir... N'étiez-vous pas déjà un père pour moi?

— Ah! mon cher ami... dès aujourd'hui vous êtes des nôtres, vous êtes de la famille.

C'était carrément consentir au mariage de Laure avec Julien Tafforel. Félix Grandin ne conserva aucune illusion, car il ne prononça pas un seul mot pendant que le *noyé* et son sauveur se congratulaient à sa barbe et à son nez.

Ainsi se terminèrent les hésitations, les soucis de Vincent Champignol qui, désormais, put se livrer à son plaisir favori sans la moindre préoccupation. La famille Grandin essaya bien de regimber et de lancer quelques insinuations malveillantes, mais l'opinion publique approuva hautement l'ancien mercier de savoir se montrer reconnaissant en donnant sa fille unique à l'homme qui l'avait arraché à une mort certaine.

Quelques jours après la célébration du mariage, Vincent Champignol dit à son gendre :

— Avouez que le jour où vous m'avez vaincu en combat singulier vous expérimentiez un nouvel appât. Maintenant, j'espère que vous n'aurez plus de secrets pour moi et que vous m'enseignerez votre merveilleuse recette.

Julien Tafforel et sa jeune femme échangèrent un regard malicieux. Fallait-il dévoiler la ruse que j'avais conseillée, ou bien continuer à se parer des plumes du paon pour conserver indéfiniment le glorieux titre de *premier pêcheur de l'époque*. Le peintre prit le parti d'avouer, sans me nommer afin de ne pas me compromettre; il conta le stratagème qui avait si bien réussi, grâce à la connivence du père Benamer.

Vincent Champignol ne garda aucun ressentiment de la mystification dont il avait été l'objet et il en rit le premier.

— Quand vous pêcherez, dit-il à son gendre, on ne soutiendra point que votre ligne est terminée par une bête à chaque extrémité.

A. BROWN.

FIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 novembre 1891

— *Une excursion dans les Montagnes-Rocheuses.* M. Gaudry, qui est rentré ces jours derniers d'Amérique, expose à l'Académie le compte rendu du congrès international de géologie qui vient d'avoir lieu à Washington.

A la suite du congrès, une excursion géologique dans les Montagnes-Rocheuses a été organisée; quatre-vingt-neuf personnes ont pris part à cette excursion; les deux tiers étaient des savants venus de différents points de l'Europe. C'est la première fois qu'une réunion aussi considérable d'hommes de science visitait une région si éloignée.

Un train spécial est resté tout le temps à leur disposition. Lorsqu'il passait devant une place intéressante, il s'arrêtait; les géologues descendaient armés de leur marteau, puis on remontait et ainsi de suite.

Les Montagnes-Rocheuses ont un intérêt spécial pour les paléontologistes Lorsque les Américains ont fait les chemins de fer qui les traversent, ils ont rencontré sur des espaces immenses des débris de créatures fossiles très extraordinaires. Parmi les collections qui en renferment des spécimens, il y en a deux particulièrement importantes: celle du professeur Cope, de Philadelphie, et celle du professeur Marsh, de New-Haven. En ce moment les découvertes se pressent plus nombreuses que jamais. M. Marsh a donné à M. Gaudry, pour les mettre sous les yeux de l'Académie, les dessins de quelques restaurations des plus curieuses qu'il étudie à l'heure présente.

M. Gaudry présente d'abord à l'examen de l'Académie la restauration du dinosaurien qu'il appelle le brontosaurus, c'est-à-dire le saurien du tonnerre. La petitesse de la tête contraste avec la grandeur du corps, qui, dit-on, aurait eu 15 mètres de long. On trouve dans le même terrain l'atlantosaurus qui était encore plus grand; on a prétendu qu'il avait 24 mètres de long. Même en diminuant un peu ce chiffre on peut croire que c'est le plus puissant animal qui ait jamais vécu sur les continents. Le squelette de l'éléphant de Durfort

qui impressionne par ses dimensions tous les visiteurs de notre galerie de paléontologie, n'a pas 7 mètres de long ; le megatherium a 5 m. 30 ; le mastodonte de Sanson n'a pas 4 mètres.

M. Gaudry décrit ensuite la restauration du stegosaurus ; cet animal porte sur le dos d'énormes pièces dermiques ; la queue est surmontée de fortes épines. Aucune bête actuelle ne peut nous donner une idée d'une telle disposition. Comme chez le brontosaurus, on s'étonne de la petitesse de la tête ; M. Marsh a pris le moulage de l'encéphale et celui de la moelle épinière dans la région sacrée ; ce dernier est beaucoup plus volumineux ; si donc on suppose que l'énergie vitale est en proportion du développement de la substance nerveuse, il faut croire que chez ces animaux elle était plus grande dans la partie postérieure du corps que dans la tête. Le brontosaurus et le stegosaurus étaient, dit ce naturaliste, sans doute peu intelligents. Ces animaux ont vécu à la fin du jurassique.

Le triceratops de la fin du crétacé est plus bizarre encore, ainsi que l'Académie en peut juger par l'essai de restauration placé sous ses yeux. Son nom provient de ce qu'il a trois cornes : une médiane formée par les os nasaux, deux latérales placées au-dessus des yeux, comme dans plusieurs ruminants. La tête a plus de 2 mètres de long. Un os est ajouté à l'intermaxillaire ; M. Marsh l'appelle le rostral. Il devait y avoir en avant un bec corné comme chez les oiseaux et, en arrière, des dents ainsi que chez la plupart des reptiles ; mais ces dents ont une double racine, comme chez les mammifères. C'est dans sa partie postérieure que le crâne présente le plus de bizarrerie ; les os pariétaux et squameux s'amincissent et se prolongent très loin pour constituer une sorte de capuchon au-dessus du cou, dont les premières vertèbres, sans doute immobilisées, se sont ankylosées. Les bords postérieurs du capuchon portent des épines. M. Marsh range le triceratops parmi les reptiles dinosauriens.

M. Gaudry achève sa communication en disant qu'il pourrait citer bien d'autres animaux mis en lumière par les savants américains. Les restaurations qu'il vient de montrer peuvent donner une idée de l'importance des découvertes qui ont été faites, soit dans les Montagnes-Rocheuses, soit dans leur voisinage ; ces découvertes, obtenues au prix des plus grands sacrifices, indiquent une rare énergie chez leurs vaillants auteurs.

— *Le laboratoire Arago.* M. de Lacaze-Duthiers prie l'Académie de vouloir bien faire insérer au procès-verbal une note rectifiant l'erreur commise par plusieurs journaux qui ont annoncé que le laboratoire Arago avait été détruit par une tempête. La vérité, c'est qu'une forte marée a causé quelques avaries à un aquarium. L'établissement lui-même n'a nullement souffert et les travaux n'ont jamais été interrompus dans les laboratoires.

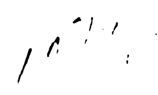
— *L'observatoire du mont Blanc.* M. Janssen donne des nouvelles des travaux de l'observatoire du mont Blanc.

Les fouilles entreprises dans le but de se rendre compte de l'épaisseur de la calotte de glace qui recouvre le sommet ont donné jusqu'ici des résultats négatifs. La galerie creusée à une douzaine de mètres du sommet — et creusée en forme de tunnel, afin de mettre les travailleurs à l'abri — s'étend aujourd'hui à 23 mètres dans la direction nord qui regarde Chamonix. Nulle part on n'a trouvé trace de roche. L'an prochain, lorsque les travaux seront repris, les sondages seront dirigés en ligne brisée vers le flanc du glacier. Cette pratique augmentera les chances de rencontrer le roc.

M. Janssen a fini sa communication en examinant l'hypothèse de faire reposer l'édifice lui-même sur la neige durcie. Ce savant est persuadé que la réalisation de ce plan serait possible.

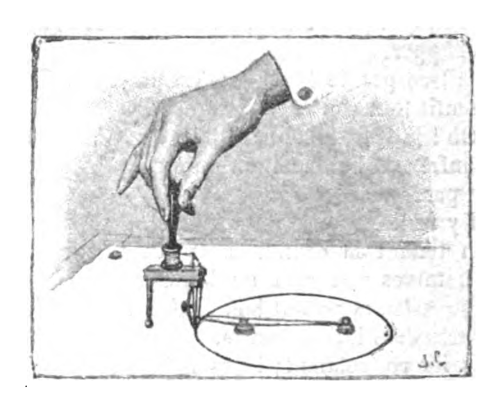
— *Astronomie. Deux nouvelles planètes.* M. Faye annonce à l'Académie que M. Charlois, de l'observatoire de Nice, vient de découvrir deux petites planètes nouvelles. Elles seront désignées dans la nomenclature sous les numéros 318 et 319.

Il apprend également à l'Académie que la science vient de faire une grande perte. M. Ferrel, le météorologiste bien connu, est mort aux États-Unis le 18 septembre dernier, à l'âge de soixante-quatorze ans. Il laisse de nombreux travaux qui font justement autorité.



Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un elliptographe. — Le principe de cet appareil, représenté par notre gravure, est celui qui guide les écoliers pour tracer une ellipse : un crayon dirigé par un fil tendu, dont les extrémités sont fixées par des punaises aux deux foyers de la figure. L'appareil consiste en un crayon ou un tire-ligne fixé perpendiculairement sur une petite règle horizontale, supportée à son autre extrémité par une tige munie d'une minuscule roulette. Au-dessus de la règle se trouve une bobine avec un double fil, et au-dessus la poignée. Le fil passe par la pointe du crayon et y est fixé par une vis de pression. Deux pitons sont enfoncés dans le papier, aux foyers de la figure à tracer, et le fil, dont on a calculé la longueur, est passé sur la tête de ces pitons. Il suffit de maintenir les fils tendus pour tracer une ellipse absolument régulière.



Chercheur automatique de comètes. — On attribue à M. Barnard, de l'observatoire Lick, au mont Hamilton, la curieuse invention d'un appareil à trouver les comètes. On sait que la lumière des comètes est principalement caractérisée par trois bandes principales de l'hydrogène, du carbone et de leurs composés, bandes bleue, verte et jaune. M. Barnard aurait donc muni une lunette équatoriale d'un spectroscope assez puissant, dont l'oculaire est remplacé par un diaphragme laissant passer les trois raies caractéristiques de la lumière cométaire pour les réunir ensuite sur une plaque de sélénium. Sous l'influence de cette lumière spéciale, que les étoiles ne contiennent pas en quantité suffisante, le sélénium laisse passer l'électricité d'une pile et une sonnerie avertit l'observateur de l'accident.

Il est facile de comprendre qu'il n'y a plus qu'à munir la lunette équatoriale ainsi aménagée, portant son spectroscope, sa pile et sa sonnerie, d'un mouvement d'horlogerie la faisant marcher de l'ouest à l'est, avec une vitesse convenable d'un bord à l'autre de l'horizon. Si la lunette a un champ d'un degré d'étendue, lorsqu'elle aura décrit l'arc de parallèle du ciel visible, il suffira de la braquer de nouveau sur un point de l'horizon ouest de un demi-degré plus au nord que le précédent et de laisser le mouvement d'horlogerie la conduire à travers le ciel. On arrivera ainsi, avec plusieurs lunettes, si une ne suffit pas, à balayer tout le ciel en une nuit et à ne laisser échapper aucune comète.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.




M325670
QZ
S28
V.8

